Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Максимов Алексей Борисович
Должность: директор департамента по образовательной политике
Дата подписания: 16.10.2023 14:35:56
Уникальный программный ключ:
8db180d1a3f02ac9e60521a5672742735c18b1d6

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ
декан факультета
химической технологии и биотехнологии
_____ / Белуков С.В. /
« 01 » сентября 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
«Основы генной инженерии»

Направление подготовки
19.03.01 «Биотехнология»

Профиль
«Биотехнология»

Квалификация (степень) выпускника
Бакалавр

Форма обучения
Заочная

Москва 2021 г.

1. Цели освоения дисциплины

К **основным целям** освоения дисциплины «Основы генной инженерии» следует отнести:

– формирование у студентов знаний и умений в области современной сельскохозяйственной биотехнологии, включая современные методы селекции растений и животных и генной инженерии.

– подготовка студентов к деятельности в соответствии с квалификационной характеристикой бакалавра по направлению подготовки.

К **основным задачам** освоения дисциплины «Основы генной инженерии» следует отнести:

– усвоение основных методов и приёмов, используемых в биотехнологии для создания новых биотехнологических сортов растений, устойчивых к различным факторам, а также для анализа продуктов из них получаемых.

1.1. формирование профессиональных компетенций, освоение знаний в области генетической и клеточной инженерии растений, формирование комплексных представлений о принципах конструирования рекомбинантных ДНК и биотехнологии производства культуры клеток, тканей и органов растений, микроклонального размножения.

1.2. Задачи курса

- ознакомить слушателей с современными методами конструирования рекомбинантных ДНК;
- дать представление о современных системах ведения генов в клетку;
- дать представление о новых методах редактирования геномов;
- сформировать навыки для идентификации рекомбинантной ДНК с помощью новейших молекулярно-биологических методов;
- ознакомить с методиками получения стерильных культур, микроразмножения и культивирования растительного материала на питательных средах.

2. Место дисциплины в структуре ООП бакалавриата

Дисциплина «Основы генной инженерии» относится к числу вариативных учебных дисциплин (Б 1.2) основной образовательной программы бакалавриата.

«Основы генной инженерии» взаимосвязана логически и содержательно-методически со следующими дисциплинами и практиками ООП:

– общая биология и микробиология;

– биохимии;

– основы молекулярной биологии.

3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

В результате освоения дисциплины (модуля) у обучающихся формируются следующие компетенции и должны быть достигнуты следующие результаты обучения как этап формирования соответствующих компетенций:

Код компетенции	**В результате освоения образовательной программы обучающийся должен обладать**	**Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине**
ОПК-2	способность и готовность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования	**знать:** • Историю генной инженерии • Основные ферменты: рестриктазы, лигазы, полимеразы. Обратная транскриптаза, терминальная трансфераза, поли-А – полимераза.Классификация, номенклатура и характеристика рестриктаз • Конструирование рекомбинантных ДНК. Определение нуклеотидной последовательности (секвенирование) • Сшивка по одноименным "липким" концам (рестриктазно лигазный метод) • Сшивка по "тупым" концам (коннекторный метод). Сшивка фрагментов с разноименными липкими концами. • Определение нуклеотидной последовательности (секвенирование) ДНК Метод Маскама и Гилберта (химический). Метод Сэнгера (ферментативный). • Гибридизация как высокочувствительный метод выявления специфических последовательностей

		нуклеотидов. • Геномные библиотеки, клонирование ДНК in vivo. **уметь** • ориентироваться в современных направлениях и методах генной инженерии **владеть:** • навыками идентификации рекомбинантных ДНК, работы с различными литературными источниками, поиска информации по заданной проблематике
ПК-8а	владением основными методами и приемами проведения экспериментальных исследований в своей профессиональной области	**знать:** • Селективные и репортерные гены. Требования к векторной ДНК, ее состав. Регуляция экспрессии прокариотических генов. Регуляция экспрессии генов эукариот. Особенности организации генома эукариот. • Типы векторов для введения гена в клетку. Бактериальные плазмиды. Вирусы. Плазмиды агробактерий. Транспозоны. • Способы прямого введения генов в клетку. Трансфекция Микроинъекция Электропорация Метод «мини-клеток» Упаковка в липосомы. • Метод биологической баллистики Получение трансгенных животных. • Трансформация растительного генома. Введение генов в клетки растений - основные способы. • Экспрессия генетического материала в трансгенных растениях. Введение ДНК в клетки растений с помощью Ti- и Ri-плазмид. • Возможности генной инженерии. **уметь:** • использовать новейшие молекулярно-биологические методы

		• планировать и проводить эксперименты в области конструирования рекомбинантных днк **владеть:** • методами конструирования и анализа рекомбинантных днк

4. Структура и содержание дисциплины.

Общая трудоемкость дисциплины составляет **3** зачетные единицы, т.е. **108** академических часа (из них 98 часов – самостоятельная работа студентов).

Дисциплину «Основы генной инженерии» изучают на третьем курсе (6 семестр):

лекции – 1 час в неделю (6 часов), лабораторные работы – 1 час в неделю (4 часа), форма контроля – зачет.

Структура и содержание дисциплины «Основы генной инженерии» по срокам и видам работы отражены в приложении.

Содержание разделов дисциплины

1. Методы генной инженерии. Ферменты генетической инженерии.

1.1. История генной инженерии.

1.2. Основные ферменты: рестриктазы, лигазы, полимеразы.

1.3. Основные ферменты: Обратная транскриптаза, терминальная трансфераза, поли-А – полимераза. Классификация, номенклатура и характеристика рестриктаз.

2. Конструирование рекомбинантных ДНК. Определение нуклеотидной последовательности (секвенирование)

2.1. Сшивка по одноименным "липким" концам (рестриктазно лигазный метод)

2.2. Сшивка по "тупым" концам (коннекторный метод). Сшивка фрагментов с разноименными липкими концами.

2.3. Определение нуклеотидной последовательности (секвенирование) ДНК Метод Маскама и Гилберта (химический). Метод Сэнгера (ферментативный).

2.4. Гибридизация как высокочувствительный метод выявления специфических последовательностей нуклеотидов.

2.5. Геномные библиотеки, клонирование ДНК in vivo.

3. Введение гена в клетку.

3.1. Селективные и репортерные гены. Требования к векторной ДНК, ее состав.

3.2. Регуляция экспрессии прокариотических генов. Регуляция экспрессии генов эукариот. Особенности организации генома эукариот.

3.3. Типы векторов для введения гена в клетку. Бактериальные плазмиды. Вирусы. Плазмиды агробактерий. Транспозоны.

3.4. Способы прямого введения генов в клетку. Трансфекция Микроинъекция Электропорация Метод «мини-клеток» Упаковка в липосомы.

3.5. Метод биологической баллистики Получение трансгенных животных.

3.6. Новые методы редактирования геномов.

4. Трансформация растительного генома. Получение растений с заданными свойствами.

4.1. Трансформация растительного генома. Введение генов в клетки растений - основные способы.

4.2. Экспрессия генетического материала в трансгенных растениях.

4.3. Введение ДНК в клетки растений с помощью Ti- и Ri-плазмид. Возможности генной инженерии. Получение растений с заданными свойствами.

5. Образовательные технологии

Методика преподавания дисциплины «Основы генной инженерии» и реализация компетентностного подхода в изложении и восприятии материала предусматривает использование следующих активных и интерактивных форм проведения групповых, индивидуальных, аудиторных занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков, обучающихся:

– подготовка к выполнению лабораторных работ в лабораториях вуза;

– организация и проведение текущего контроля знаний студентов в форме тестирования;

6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов.

В процессе обучения используются следующие оценочные формы самостоятельной работы студентов, оценочные средства текущего контроля успеваемости и промежуточных аттестаций:

- подготовка к выполнению лабораторных работ и их защита.

Оценочные средства текущего контроля успеваемости включают контрольные вопросы.

Образцы контрольных вопросов и заданий для проведения текущего контроля, билетов для проведения зачета, приведены в приложении.

6.1. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю).

6.1.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы.
В результате освоения дисциплины (модуля) формируются следующие компетенции:

Код компетенции	В результате освоения образовательной программы обучающийся должен обладать
ОПК-2	способностью и готовностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования
ПК-8а	владением основными методами и приемами проведения экспериментальных исследований в своей профессиональной области

В процессе освоения образовательной программы данные компетенции, в том числе их отдельные компоненты, формируются поэтапно в ходе освоения обучающимися дисциплин (модулей), практик в соответствии с учебным планом и календарным графиком учебного процесса.

6.1.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, формируемых по итогам освоения дисциплины (модуля), описание шкал оценивания

Показателем оценивания компетенций на различных этапах их формирования является достижение обучающимися планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю).

ОПК-2 способностью и готовностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной				
Показатель	**Критерии оценивания**			
	2	**3**	**4**	**5**
знать: История генной инженерии Основные ферменты: рестриктазы,	Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие знаний	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих знаний. Допускаются	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих знаний, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения	Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих знаний, свободно

лигазы, полимеразы. Обратная транскриптаза, терминальная трансфераза, поли-А – полимераза.Классификация, номенклатура и характеристика рестриктаз Конструирование рекомбинантных ДНК. Определение нуклеотидной последовательности (секвенирование) Сшивка по одноименным "липким" концам (рестриктазно лигазный метод) Сшивка по "тупым" концам (коннекторный метод). Сшивка фрагментов с разноименными липкими концами. Определение нуклеотидной последовательности (секвенирование) ДНК Метод Маскама и Гилберта (химический). Метод Сэнгера (ферментативный). Гибридизация как высокочувствительный метод выявления специфических последовательностей нуклеотидов. Геномные библиотеки, клонирование ДНК in vivo.		значительные ошибки, проявляется недостаточность знаний, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями при их переносе на новые ситуации.	при аналитических операциях.	оперирует приобре-тенными знаниями.
уметь: ориентироваться в современных направлениях и	Обучающийся не умеет или в недостаточной степени умеет	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие умений. Умения освоены, но	Обучающийся демонстрирует полное соответствие

методах генной инженерии	требуемое	следующих умений: Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность умений, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании умениями при их переносе на новые ситуации.	допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе умений на новые, нестандартные ситуации.	умений. Свободно оперирует приобретенными умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.
владеть: навыками идентификации рекомбинантных ДНК, работы с различными литературными источниками, поиска информации по заданной проблематике	Обучающийся не владеет или в недостаточной степени владеет методами и методиками	Обучающийся владеет методами и методиками в неполном объеме, допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность владения навыками по ряду показателей, Обучающийся испытывает значительные затруднения при применении навыков в новых ситуациях.	Обучающийся частично владеет методами и методиками расчета себестоимости продукции навыки освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе умений на новые, нестандартные ситуации.	Обучающийся в полном объеме владеет методами и методиками, свободно применяет полученные навыки в ситуациях повышенной сложности.
ПК-8а - владением основными методами и приемами проведения экспериментальных исследований в своей профессиональной области				
знать: Селективные и репортерные гены. Требования к векторной ДНК, ее состав. Регуляция экспрессии прокариотических генов. Регуляция экспрессии генов эукариот. Особенности организации генома эукариот. Типы векторов для введения гена в клетку. Бактериальные плазмиды. Вирусы. Плазмиды агробактерий. Транспозоны.	Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие знаний	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие знаний: Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность знаний, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями при их переносе на новые ситуации.	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие знаний, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях.	Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих знаний, свободно оперирует приобретенными знаниями.

Способы прямого введения генов в клетку. Трансфекция Микроинъекция Электропорация Метод «мини-клеток» Упаковка в липосомы. Метод биологической баллистики Получение трансгенных животных. Трансформация растительного генома. Введение генов в клетки растений - основные способы. Экспрессия генетического материала в трансгенных растениях. Введение ДНК в клетки растений с помощью Ti- и Ri-плазмид. Возможности генной инженерии.				
уметь: использовать новейшие молекулярно-биологические методы планировать и проводить эксперименты в области конструирования рекомбинантных днк	Обучающийся не умеет или в недостаточной степени умеет проводить анализ	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие умений проводить анализ. Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность умений, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании умениями при их переносе на новые ситуации.	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие умений проводить анализ. Умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе умений на новые, нестандартные ситуации.	Обучающийся демонстрирует полное соответствие умений. Свободно оперирует приобретенным и умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.
владеть: методами конструирования и анализа рекомбинантных днк	Обучающийся не владеет или в недостаточной степени владеет методами проведения анализа продуктов	Обучающийся владеет методами в неполном объеме, допускаются значительные ошибки, проявляется	Обучающийся частично владеет методами, навыки освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности,	Обучающийся в полном объеме владеет методами, свободно применяет

		недостаточность владения навыками по ряду показателей, Обучающийся испытывает значительные затруднения при применении навыков в новых ситуациях.	затруднения при аналитических операциях, переносе умений на новые, нестандартные ситуации.	полученные навыки в ситуациях повышенной сложности.

Шкалы оценивания результатов промежуточной аттестации и их описание:

Форма промежуточной аттестации: зачет.

Промежуточная аттестация обучающихся в форме зачёта проводится по результатам выполнения всех видов учебной работы, предусмотренных учебным планом по данной дисциплине (модулю), при этом учитываются результаты текущего контроля успеваемости в течение семестра. Оценка степени достижения обучающимися планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю) проводится преподавателем, ведущим занятия по дисциплине (модулю) методом экспертной оценки. По итогам промежуточной аттестации по дисциплине (модулю) выставляется оценка «зачтено» или «не зачтено».

К промежуточной аттестации допускаются только студенты, выполнившие все виды учебной работы, предусмотренные рабочей программой по дисциплине «Основы генной инженерии», а именно, прошли промежуточный контроль, выполнили лабораторные работы).

Шкала оценивания	**Описание**
Зачтено	Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, оперирует приобретенными знаниями, умениями, навыками, применяет их в ситуациях повышенной сложности. При этом могут быть допущены незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.
Не зачтено	Не выполнен один или более видов учебной работы, предусмотренных учебным планом. Студент демонстрирует неполное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие знаний, умений, навыков по ряду показателей, студент испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

Фонды оценочных средств представлены в приложении 1 к рабочей программе.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) основная литература

1. Щелкунов, С.Н. Генетическая инженерия / С.Н. Щелкунов. – Изд. 4-ое, стереот. 3-му. – Новосибирск : Сибирское университетское издательство, 2010. – 514 с. : ил., табл., схем. – Режим доступа: по подписке. – URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=57527
2. Нуклеиновые кислоты / сост. Т.Н. Грищенкова, Т.В. Чуйкова ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Кемеровский государственный университет» и др. – Кемерово : Кемеровский государственный университет, 2015. – 99 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=481587
3. Жукова, А.Г. Молекулярная биология: учебник с упражнениями и задачами / А.Г. Жукова, Н.В. Кизиченко, Л.Г. Горохова. – Москва ; Берлин : Директ-Медиа, 2018. – 269 с. : ил., табл. – Режим доступа: по подписке. – URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=488606

б) дополнительная литература

1. Тузова, Р.В. Молекулярно-генетические механизмы эволюции органического мира. Генетическая и клеточная инженерия / Р.В. Тузова, Н.А. Ковалев. – Минск : Белорусская наука, 2010. – 396 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=89370

2. Минина, В.И. Теоретические и практические аспекты изучения материальных основ наследственности на клеточном уровне / В.И. Минина ; Министерство образования и науки РФ, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Кемеровский государственный университет», Кафедра генетики, Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт экологии человека Сибирского отделения Российской академии наук и др. – Кемерово : Кемеровский государственный университет, 2014. – 144 с. : схем., табл., ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=437478

3. Давыдова, О.К. Генетика бактерий в вопросах и ответах / О.К. Давыдова ; Министерство образования и науки Российской Федерации. – Оренбург : Оренбургский государственный университет, 2015. – 178 с. : табл., схемы, ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=364817

в) программное обеспечение и интернет-ресурсы:

Программное обеспечение не предусмотрено.

Перечень интернет-ресурсов, необходимых для освоения дисциплины

1. www.elibrary.ru – научная электронная библиотека
2. http://www1.fips.ru/wps/wcm/connect/content_ru/ru - РОСПАТЕНТ
3. http://patft.uspto.gov/ - United States Patent and Trademark Office Бесплатная патентная база.
4. www.molbiol.ru - Учебники, научные монографии, обзоры, лабораторные практикумы в свободном доступе на сайте практической молекулярной биологии.
5. www.scopus.com (Scopus) – единая реферативная и наукометрическая база данных (индекс цитирования) (доступ в библиотеке Мосполитеха)
6. www.scincedirect.com/ (Архивные коллекции журналов издательства Elsevier) – архивные коллекции различных тематик, в том числе Biochemistry, Engineering and Technology.
7. http://www.springerprotocols.com/ - доступ к базе данных SpringerLink
8. http://login.webofknowledge.com/ - ресурсы на платформе Web of Knowledge

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Аудиторный фонд, включая аудитории, оснащенные проекторами и компьютерами; электронные ресурсы, в том числе для проведения компьютерных тестирований; учебная литература**.**

Лекционная аудитория кафедры «Химбиотех» Ав5505. 115280, г. Москва, ул. Автозаводская, д. 16 стр. 1. Оснащение: Столы учебные, стулья, аудиторная доска, мультимедийный комплекс (переносной проектор, ноутбук). Рабочее место преподавателя: стол, стул.

Лаборатория кафедры «Химбиотех» Ав5204. 115280, г. Москва, ул. Автозаводская, д. 16 стр. 1. Оснащение: лабораторные столы, вытяжной шкаф, ламинарный бокс для стерильных работ, микробиореактор Homunculus, мобильная компрессорная станция, центрифуга медицинская лабораторная, весы аналитические Ohaus, высокоскоростной шейкер MPS-1, миниротатор Bio RS-24, миницентрифуга MicroSpin, высокоскоростная, миницентрифуга-вортекс MicroSpin FM-2400, персональный вортекс для пробирок V-1 plus, проточный бактерицидный рециркулятор воздуха UVR-M, pH-метр стационарный FE20- kit, ротор R-2 для двух 96-луночных планшетов, ротор с алюминиевыми адапторами на 6 мест для 50 мл пробирок, термостат СР-100 с

функцией нагрева и охлаждения, термостат цифровой TDB-120 типа “dry block”, термошейкер для 2 планшетов PST-60HL с греющей крышкой и платформой, холодильники.

Занятия проводятся в аудиториях и лабораториях Института биоинженерии им. К. Г. Скрябина «ФИЦ Биотехнологии РАН».

9. Методические рекомендации для самостоятельной работы студентов

Студенты самостоятельно готовятся к занятиям и предстоящим лабораторным работам. Лабораторная работа должна быть оформлена и сдана на следующем занятии.

10. Методические рекомендации для преподавателя

В ходе лекций преподаватель излагает и разъясняет основные, наиболее сложные понятия темы, а также связанные с ней теоретические и практические проблемы, дает рекомендации на практическое или лабораторное занятие и указания на самостоятельную работу.

Студентам, пропустившим занятия (независимо от причин), не имеющие письменного решения задач или не подготовившиеся к данному практическому занятию, рекомендуется не позже чем в 2-недельный срок явиться на консультацию к преподавателю и отчитаться по теме, изучавшейся на занятии. Студенты, не отчитавшиеся по каждой не проработанной ими на занятиях теме к началу зачетной сессии, упускают возможность получить положенные баллы за работу в соответствующем семестре.

Студенты, пропустившие занятия и/или не сдавшие все лабораторные работы не допускаются к экзамену. Студент, пропустивший лабораторную работу по уважительной причине, имеет право ее отработать в конце семестра (не более 3 лабораторных работ).

Программа составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки бакалавров **19.03.01 Биотехнология**, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 11 марта 2015 г. № 193 и основной образовательной программы высшего профессионального

образования ООП ВО, разработанной в Московском политехническом университете

Программу составил:

доцент, к.б.н. /А.М. Камионская/

Программа дисциплины «Основы генной инженерии» утверждена на заседании кафедры «ХимБиотех» 31 августа 2021 г., протокол №12.

Заведующий кафедрой _____ /И.В. Артамонова/

Руководитель образовательной
программы к.б.н. _____ /Е.С. Горшина/

Приложение 1 к
рабочей программе

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХ)

Направление подготовки: 19.03.01

ОП (профиль): «Биотехнология»

Форма обучения: заочная

Вид профессиональной деятельности: научно-исследовательская

Кафедра: ХимБиотех

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Основы генной инженерии

Состав: 1. Паспорт фонда оценочных средств
2. Описание оценочных средств:

Составители:

к.б.н. Камионская А.М.

Москва, 2021 год

Таблица 1

ПОКАЗАТЕЛЬ УРОВНЯ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ

Основы генной инженерии					
ФГОС ВО **19.03.01 «Биотехнология»**					
В процессе освоения данной дисциплины студент формирует и демонстрирует следующие **общекультурные компетенции**:					
КОМПЕТЕНЦИИ		**Перечень компонентов**	**Технология формирования компетенций**	**Форма оценочного средства****	**Степени уровней освоения компетенций**
ИН-ДЕКС	**ФОРМУЛИРОВ-КА**				

ОПК-2	способностью и готовностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной	**Знать:** Историю генной инженерии Основные ферменты: рестриктазы, лигазы, полимеразы. Обратная транскриптаза, терминальная трансфераза, поли-А – полимераза.Классификация, номенклатура и характеристика рестриктаз Конструирование рекомбинантных ДНК. Определение нуклеотидной последовательности (секвенирование) Сшивка по одноименным "липким" концам (рестриктазно лигазный метод) Сшивка по "тупым" концам (коннекторный метод). Сшивка фрагментов с разноименными липкими концами. Определение нуклеотидной последовательности (секвенирование) ДНК Метод Маскама и Гилберта (химический). Метод Сэнгера (ферментативный). Гибридизация как высокочувствительный метод выявления специфических последовательностей нуклеотидов. Геномные библиотеки, клонирование ДНК in vivo.	лекция, самостоятельная работа, семинарские занятия	УО, ДИ	**Базовый уровень** - способен использовать основы генной инженерии в профессиональной деятельности **Повышенный уровень** - способен анализировать и использовать основы генной инженерии в профессиональной деятельности
		уметь: ориентироваться в современных направлениях и методах генной инженерии **владеть:** навыками идентификации рекомбинантных ДНК, работы с различными литературными источниками, поиска информации по заданной проблематике			

ПК-8а	владением основными методами и приемами проведения экспериментальных исследований в своей профессиональной области	**знать:** Селективные и репортерные гены. Требования к векторной ДНК, ее состав. Регуляция экспрессии прокариотических генов. Регуляция экспрессии генов эукариот. Особенности организации генома эукариот. Типы векторов для введения гена в клетку. Бактериальные плазмиды. Вирусы. Плазмиды агробактерий. Транспозоны. Способы прямого введения генов в клетку. Трансфекция Микроинъекция Электропорация Метод «мини-клеток» Упаковка в липосомы. Метод биологической баллистики Получение трансгенных животных. Трансформация растительного генома. Введение генов в клетки растений - основные способы. Экспрессия генетического материала в трансгенных растениях. Введение ДНК в клетки растений с помощью Ti- и Ri-плазмид. Возможности генной инженерии. **уметь:** использовать новейшие молекулярно-биологические методы планировать и проводить эксперименты в области конструирования рекомбинантных днк **владеть:** методами конструирования и анализа рекомбинантных днк	лекция, самостоятельная работа, семинарские занятия	УО, РТ	**Базовый уровень** - способен грамотно выбирать методику проведения анализа - **- Повышенный уровень** - способен проводить анализы

**- Сокращения форм оценочных средств см. в приложении 2 к РП.

Приложение 2
к рабочей программе

Перечень оценочных средств по дисциплине Основы генной инженерии

№ ОС	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в ФОС
1	Коллоквиум (К)	Средство контроля усвоения учебного материала темы, раздела или разделов дисциплины, организованное как учебное занятие в виде собеседования педагогического работника с обучающимися.	Вопросы по темам/разделам дисциплины
	Устный опрос собеседование, (УО)	Средство контроля, организованное как специальная беседа педагогического работника с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, и рассчитанное на выяснение объема знаний обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме и т.п.	Вопросы по темам/разделам дисциплины
2	Контрольная работа (К/Р)	Средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме или разделу	Комплект контрольных заданий по вариантам

Контрольные вопросы по курсу

1. Что такое ген? Что такое геном?
2. Какой ген называется структурным?
3. Какая ДНК называется спейсерной?
4. Что такое секвенирование генома?
5. Что такое дезоксирибонуклеотид? Чем отличается нуклеотид от нуклеозида?
6. Какие основания входят в состав ДНК?
7. Как происходит спаривание оснований в молекуле ДНК?
8. Что такое гистоны и негистоновые белки?
9. Какие функции выполняет ДНК?
10. Что такое генетический код?
11. Чем отличаются ДНК хлоропластов и митохондрий от ядерных ДНК?

12. Что такое репликация?
13. Какие ферменты являются ключевыми в репликации ДНК?
14. В каком процессе участвуют ДНК-хеликазы и топоизомеразы?
15. Что такое фрагменты Оказаки?
16. В каком направлении идет синтез ДНК?
17. Почему ДНК полимеразы используют РНК-затравку?
18. Какую роль играют ДНК- лигазы?
19. Какие типы РНК Вы знаете?
20. Чем отличается первичная структура РНК от первичной структуры ДНК?
21. Какие функции выполняют мРНК?
22. Какое строение имеет молекула тРНК?
23. Что такое кодон? Что такое антикодон?
24. Какие кодоны называются инициирующими и терминирующими?
25. Какие функции выполняют тРНК? Как тРНК узнает свое место в мРНК?
26. Для чего нужны рРНК?
27. Какой процесс называется транскрипцией?
28. Что такое РНК-полимеразы и какова их роль?
29. Какие этапы выделяют в транскрипции?
30. Что такое промотор?
31. Какое строение имеет промотор эукариот?
32. Зачем нужен терминатор?
33. Что служит матрицей для синтеза РНК?
34. Как РНК-полимераза находит промотор?
35. Что такое экзон? Что такое интрон?
36. Какой процесс называется процессингом?
37. Что такое кэпирование? Что такое полиаденилирование?
38. Что такое сплайсинг? Чем отличается пре-мРНК от зрелой мРНК?
39. Что такое альтернативный сплайсинг?
40. Какую функцию выполняет обратная транскриптаза?
41. В чем различие и сходство между транскрипцией и репликацией?
42. Что такое трансляция и из каких этапов она состоит?
43. Какое строение имеет рибосома? Что такое полирибосома?
44. Какова функция рибосом?
45. Как происходит активирование аминокислот?
46. Из чего состоит инициирующий комплекс?
47. Какой кодон является инициирующим?
48. Какая аминокислота является инициаторной у прокариот и эукариот?
49. Из каких процессов состоит один цикл элонгации?
50. Какие кодоны являются стоп-кодонами?
51. Что такое процессинг полипептидной цепи?
52. На каких уровнях возможна регуляция экспрессии генов?
53. Что такое промотор?
54. Как происходит регуляция транскрипции?
55. Из каких регуляторных компонентов состоит промотор эукариот?
56. Что такое цис-действующие элементы и транс-факторы?

57. Что такое энхансеры и сайленсоры?
58. Что такое генетически модифицированный (трансгенный) организм?
59. Назовите принципиальные этапы получения трансгенных растений.
60. Какой ген называется целевым?
61. Зачем получают кДНК копию гена?
62. Каким методом можно синтезировать целевой ген?
63. Что такое процесс трансформации?
64. Почему говорят, что *Agrobacterium tumifaciens* – это природный генный инженер?
65. Что такое Ti-плазмида? Что такое Т-ДНК?
66. Можно ли с помощью *A. tumifaciens* трансформировать однодольные растения?
67. Почему инфицирование растений с помощью *Agrobacterium* в природных условиях сопровождается образованием опухоли (галла)?
68. В чем преимущество прямого переноса генов в растительные клетки?
69. В чем преимущества и недостатки бинарного вектора по сравнению с промежуточным?
70. Какие методы прямой трансформации растений вы знаете?
71. Каков ежегодный прирост площадей, занятых посевами трансгенных сортов с/х культур?
72. Какие виды с/х культур разрешены для коммерческого выращивания?
73. Какова доля площадей, занятых трансгенными растениями, приходится на сорта, устойчивые к гербицидам (к листогрызущим насекомым)?
74. Существуют ли коммерческие сорта с/х культур, устойчивые к повреждающим абиотическим факторам?
75. Можно ли трансгенные растения использовать для очистки окружающей среды от загрязнения?
76. Что такое съедобные вакцины?

Приложение

Структура и содержание дисциплины «Основы генной инженерии» по направлению подготовки 19.03.01 «Биотехнология»
(бакалавр)

n/n	Раздел	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов, и трудоемкость в часах					Виды самостоятельной работы студентов					Формы аттестации	
				Л	П/С	Лаб	СРС	КСР	К.Р.	К.П.	РГР	Реферат	К/р	Э	З
	Первый семестр														
1	**Методы генной инженерии. Ферменты генетической инженерии.**	**6**	**1**	**1**		**1**									+
1.1	История генной инженерии.	6													
1.2	Основные ферменты: рестриктазы, лигазы, полимеразы.	6													
1.3	Основные ферменты: Обратная транскриптаза, терминальная трансфераза, поли-А – полимераза. Классификация, номенклатура и характеристика рестриктаз	6													
2	**Конструирование рекомбинантных ДНК. Определение нуклеотидной последовательности (секвенирование)**	**6**	**2**	**2**		**1**									+
2.1	Сшивка по одноименным "липким" концам (рестриктазно лигазный метод)	6													
2.2	Сшивка по "тупым" концам (коннекторный метод). Сшивка	6													

	фрагментов с разноименными липкими концами.														
2.3	Определение нуклеотидной последовательности (секвенирование) ДНК Метод Маскама и Гилберта (химический). Метод Сэнгера (ферментативный).	6													
2.4	Гибридизация как высокочувствительный метод выявления специфических последовательностей нуклеотидов.	6													
2.5	Геномные библиотеки, клонирование ДНК in vivo.	6													
3	**Введение гена в клетку.**	**6**	**3**	**2**		**1**									+
3.1	Селективные и репортерные гены. Требования к векторной ДНК, ее состав.	6													
3.2	Регуляция экспрессии прокариотических генов. Регуляция экспрессии генов эукариот. Особенности организации генома эукариот.	6													
3.3	Типы векторов для введения гена в клетку. Бактериальные плазмиды. Вирусы. Плазмиды агробактерий. Транспозоны.	6													
3.4	Способы прямого введения генов в клетку. Трансфекция Микроинъекция Электропорация Метод «мини-клеток» Упаковка в липосомы. Метод биологической баллистики Получение трансгенных животных.	6													
4	**Трансформация растительного генома. Получение растений с заданными свойствами.**	**6**	**4**	**1**		**1**									+
4.1	Трансформация растительного генома. Введение генов в клетки	6													

	растений - основные способы.														
4.2	Экспрессия генетического материала в трансгенных растениях.	6													
4.3	Введение ДНК в клетки растений с помощью Ti- и Ri-плазмид Возможности генной инженерии. Получение растений с заданными свойствами	6													
	Форма аттестации														+
	Всего часов по дисциплине			6		4	98								