Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Максимов Алексей Борисович
Должность: директор департамента по образовательной политике
Дата подписания: 26.09.2023 17:17:30
Уникальный программный ключ:
8db180d1a3f02ac9e60521a5672742735c18b1d6

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХ)

УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета химической технологии и биотехнологии
_____ Ю.В. Данильчук
«__» ___07_____ 2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
«Основы генной инженерии»

Направление подготовки
19.03.01 «Биотехнология»

Профиль
«Промышленная биотехнология и биоинженерия»

Квалификация (степень) выпускника
Бакалавр

Форма обучения
Очная

Москва 2022 г.

Программа составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (уровень бакалавриата) по направлению 19.03.01 Биотехнология, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 10.08.2021 № 736 и основной образовательной программы высшего профессионального образования ООП ВО, разработанной в Московском политехническом университете

Программу составил: /А.М. Камионаская/
доцент, к.б.н.

Программа «Основы генной инженерии» утверждена на заседании кафедры «ХимБиотех»
« 04 » июля 2022 г., протокол № 12.

Зав. кафедрой «ХимБиотех» проф., д.б.н. /Т.И. Громовых/
« 04 » июля 2022 г.

Программа согласована с руководителем образовательной программы по направлению подготовки 19.03.01 «Биотехнология»

Доцент, к.б.н. /Е.С. Горшина/
« 04 » июля 2022 г.

1. Цели освоения дисциплины

Целью дисциплины является подготовка к профессиональной деятельности, связанной с генной инженерией в различных отраслях биотехнологии.

Задачами дисциплины являются:

- усвоение знаний о функционировании экспрессионной системы прокариотических и эукариотических клеток и методов работы с генетическим материалом;
- овладение основными правилами и принципами работы в генетической лаборатории; формирование навыка ведения базовой документации, сопровождающей работу биотехнолога;
- ознакомление с методами генетической инженерии для их применения в биотехнологии;
- формирование профессиональных компетенций, освоение знаний в области генетической инженерии, формирование комплексных представлений о принципах конструирования рекомбинантных ДНК и биотехнологии производства.

2. Место дисциплины в структуре ООП бакалавриата

Дисциплина «Основы генной инженерии» относится к числу вариативных учебных дисциплин (Б1.2.10) основной образовательной программы бакалавриата.

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

– Общая биология и микробиология;
– Биохимия;
– Основы молекулярной биологии;
- Молекулярная и клеточная биотехнология

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	Наименование компетенции	Код и содержание индикатора достижения компетенции
ОПК-7	Способен проводить экспериментальные исследования и испытания по заданной методике, наблюдения и измерения, обрабатывать и интерпретировать экспериментальные данные, применяя математические, физические, физико-химические, химические, биологические, микробиологические методы	ИОПК-7.1. Знает базовые математические, физические, физико-химические, химические, биологические, микробиологические методы, применяемые в биотехнологии ИОПК-7.2. Владеет основными методами экспериментальных исследований и испытаний в биотехнологии ИОПК-7.3. Готов по заданной методике проводить экспериментальные исследования и испытания, наблюдения и измерения, обрабатывать и интерпретировать экспериментальные данные

4. Структура и содержание дисциплины.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы, т.е. 144 академических часа (из них 72 часа – самостоятельная работа студентов).

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

лекции – 2 часа в неделю (36 часов), лабораторные работы – 2 часа в неделю (36 часов), форма контроля – экзамен.

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. Полимеразы: 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;

– защита и индивидуальное обсуждение выполняемых этапов работы;

– подготовка, представление и обсуждение презентаций на семинарских занятиях;

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

– самостоятельная работа студентов по программе дисциплины;

Удельный вес занятий, проводимых в интерактивных формах, определен главной целью образовательной программы, особенностью контингента обучающихся и содержанием дисциплины «Основы генной инженерии» и в

целом по дисциплине составляет 50% аудиторных занятий. Занятия лекционного типа составляют 50% от объема аудиторных занятий.

Предусмотрена возможность использования электронного обучения, дистанционных образовательных технологий. Все материалы размещаются в СДО Московского Политеха (https://online.mospolytech.ru).

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.
- проведение и групповое обсуждение ошибок, допущенных в контрольных работах;
- подготовка и выступление на семинарском занятии с презентацией и обсуждением на тему по выбору;

Самостоятельная работа студента предполагает проработку и углубление знаний основных разделов теории и практики с использованием дополнительной литературы и Интернет-ресурсов. При самостоятельном выполнении различных видов заданий студент учится принимать решения, разбирать и изучать новый материал, работать с источниками научной информации.

Оценочные средства текущего контроля успеваемости включают контрольные вопросы и задания в форме бланкового тестирования, для контроля освоения обучающимися разделов дисциплины.

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).

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 быть
ОПК-7	Способен проводить экспериментальные исследования и испытания по заданной методике, наблюдения и измерения, обрабатывать и интерпретировать экспериментальные данные, применяя математические, физические, физико-химические, химические, биологические, микробиологические методы

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.

6.2. 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-7. Способен проводить экспериментальные исследования и испытания по заданной методике, наблюдения и измерения, обрабатывать и интерпретировать экспериментальные данные, применяя математические, физические, физико-химические, химические, биологические, микробиологические методы.				
Показатель	**Критерии оценивания**			
	2	**3**	**4**	**5**
ИОПК-7.1. Знает базовые математические, физические, физико-химические, химические, биологические, микробиологические методы, применяемые в биотехнологии	Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие знаний.	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие знаний. Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность знаний, по ряду показателей.	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие знаний.	Обучающийся демонстрирует полное соответствие знаний.
ИОПК-7.2. Владеет основными методами экспериментальных исследований и испытаний в биотехнологии	Обучающийся не умеет или в недостаточной степени владеет основными методами.	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие умений.	Обучающийся демонстрирует соответствие умений. Умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при переносе умений на новые, нестандартные ситуации.	Обучающийся демонстрирует полное соответствие умений. Свободно оперирует приобретенными умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.

ИОПК-7.3. Готов по заданной методике проводить экспериментальные исследования и испытания, наблюдения и измерения, обрабатывать и интерпретировать экспериментальные данные	Обучающийся не владеет или в недостаточной степени владеет приемами работы.	Обучающийся испытывает значительные затруднения при применении навыков.	Навыки освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности.	Обучающийся в полном объеме владеет приемами работы.

Методические рекомендации по написанию, требования к оформлению отчетов по лабораторным работам

Лабораторная работа подразумевает самостоятельное выполнение студентом (группой студентов) практических действий по определённой теме. Цель выполнения и написания отчета по лабораторно работе – привитие студенту навыков документирования действий и представления собранных материалов и фактов в соответствии с требованиями, предъявляемыми к отчетам.

В отчете должны быть представлены:

- название и номер лабораторной работы;
- тема и актуальность (для чего нужен данный метод);
- введение (объясняется принципов метода; указываются цель и задачи; могут быть перечислены некоторые источники информации);
- основная часть: отражены действия по достижению поставленных задач, зафиксированы результаты, выполнены необходимые расчеты;
- заключение (краткие выводы);
- список используемой литературы (список оформляется следующим образом: Ф.И.О. автора; название работы; место и год издания).

Шрифт: Time, 14 пт. Межстрочный интервал: 1,5. Абзац: 1.25 (или 1,27). Выравнивание текста: по ширине. Перенос: автоматический.

Критерии оценки:

1) Оценкой «отлично» оценивается работа, в которой соблюдены следующие требования: обоснована актуальность избранной темы; самостоятельно выполнена практическая часть, аккуратно зафиксированы результаты, проведены расчеты и сделаны выводы, соблюдена логическая стройность работы; соблюдены все требования к оформлению и срокам сдачи отчета.

2) Оценкой «хорошо» оценивается лабораторная работа, в которой: в основном самостоятельно выполнена практическая часть; есть недостатки в оформлении и расчетах, выводы сформулированы недостаточно полно; недостаточно используется научная терминология; отчет сдан не вовремя.

3) Оценка «удовлетворительно» выставляется при условии: минимальное участие в практической части; результаты не зафиксированы; ошибки в расчетах; имеются существенные недостатки в оформлении, отчет сдан не вовремя.

4) Оценка «неудовлетворительно» выставляется тогда, когда: а) работа не выполнена; б) отчет не сдан или составлен не самостоятельно.

6.3. 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 или путем тестирования в СДО. 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.

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.

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.

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.

в) программное обеспечение и интернет-ресурсы:

Программное обеспечение не предусмотрено.

Перечень интернет-ресурсов, необходимых для освоения дисциплины

Интернет-ресурсы включают учебно-методические материалы в электронном виде, представленные на сайте (http://lib.mami.ru/ebooks/ в разделе «Библиотека».

Материалы курса представлены в виде Электронного образовательного ресурса на платформе СДО Московского Политеха (LMC):

https://online.mospolytech.ru/course/view.php?id=647

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 МАМИ)
6. www.scincedirect.com/ (Архивные коллекции журналов издательства Elsevier) – архивные коллекции различных тематик, в том числе Biochemistry, Engineering and Technology.
7. http://www.fp7-bio.ru - НКТ «Биотехнологии»
8. http://cyberleninka.ru/article/c/biotehnologiya - научная электронная библиотека «КИБЕРЛЕНИНКА»
9. http://www.springerprotocols.com/ - доступ к базе данных SpringerLink
10. http://grebennikon.ru/ - электронная бибоиотека Grebennicon
11. 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

Дисциплина «Культивирование клеток растений и животных»» предусматривает лекции и практические/лабораторные занятия каждую неделю. Изучение дисциплины завершается экзаменом. Успешное изучение дисциплины требует посещения лекций, активной работы на практических и лабораторных занятиях, выполнения учебных заданий преподавателя, ознакомления с основной и дополнительной литературой.

При подготовке к практическому/лабораторному занятию студенты имеют возможность воспользоваться консультациями преподавателя.

При подготовке к практическим/лабораторным занятиям студентам необходимо:

приносить с собой рекомендованную преподавателем литературу к конкретному занятию;

до очередного практического/лабораторного занятия по рекомендованным литературным источникам проработать теоретический материал, соответствующей темы занятия; повторить проведенные инструктажи по технике безопасности;

в начале занятий задать преподавателю вопросы по материалу, вызвавшему затруднения в его понимании и освоении при решении задач, заданных для самостоятельного решения;

в ходе семинара давать конкретные, четкие ответы по существу вопросов; на занятии доводить каждую задачу до окончательного решения, демонстрировать понимание проведенных расчетов (анализов, ситуаций), в случае затруднений обращаться к преподавателю.

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).

Приложение 1

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**		**8**		**8**									**+**
1.1	История генной инженерии.	6		2		2									
1.2	Основные ферменты: рестриктазы, лигазы, полимеразы.	6		2		2									
1.3	Основные ферменты: Обратная транскриптаза, терминальная трансфераза, поли-А – полимераза. Классификация, номенклатура и характеристика рестриктаз	6		4		4									
2	**Конструирование рекомбинантных ДНК. Определение нуклеотидной последовательности (секвенирование)**	**6**		**8**		**8**									**+**
2.1	Сшивка по одноименным "липким" концам (рестриктазно лигазный метод)	6		2		2									

2.2	Сшивка по "тупым" концам (коннекторный метод). Сшивка фрагментов с разноименными липкими концами.	6		2		2									
2.3	Определение нуклеотидной последовательности (секвенирование) ДНК Метод Маскама и Гилберта (химический). Метод Сэнгера (ферментативный).	6		2		2									
2.4	Гибридизация как высокочувствительный метод выявления специфических последовательностей нуклеотидов.	6		2		2									
2.5	Геномные библиотеки, клонирование ДНК in vivo.	6		2		2									
3	**Введение гена в клетку.**	**6**		**12**		**12**									**+**
3.1	Селективные и репортерные гены. Требования к векторной ДНК, ее состав.	6		2		2									
3.2	Регуляция экспрессии прокариотических генов. Регуляция экспрессии генов эукариот. Особенности организации генома эукариот.	6		4		4									
3.3	Типы векторов для введения гена в клетку. Бактериальные плазмиды. Вирусы. Плазмиды агробактерий. Транспозоны.	6		2		2									
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		4									
4	**Трансформация растительного генома. Получение растений с заданными свойствами.**	**6**		**8**		**8**									**+**

4.1	Трансформация растительного генома. Введение генов в клетки растений - основные способы.	6		2		2									
4.2	Экспрессия генетического материала в трансгенных растениях.	6		2		2									
4.3	Введение ДНК в клетки растений с помощью Ti- и Ri-плазмид Возможности генной инженерии. Получение растений с заданными свойствами	6		4		4									
	Форма аттестации	6													+
	Всего часов по дисциплине			36		36	72								

Приложение 2

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): «Промышленная биотехнология и биоинженерия»

Форма обучения: очная

Вид профессиональной деятельности:

научно-исследовательский;

производственно-технологический

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, 2022 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**
ИНДЕКС	**ФОРМУЛИРОВКА**				
ОПК-7	Способен проводить экспериментальные исследования и испытания по заданной методике, наблюдения и измерения, обрабатывать и интерпретировать экспериментальные данные, применяя математические, физические, физико-химические, химические, биологические, микробиологические методы	ИОПК-7.1. Знает базовые математические, физические, физико-химические, химические, биологические, микробиологические методы, применяемые в биотехнологии ИОПК-7.2. Владеет основными методами экспериментальных исследований и испытаний в биотехнологии ИОПК-7.3. Готов по заданной методике проводить экспериментальные исследования и испытания, наблюдения и измерения, обрабатывать и интерпретировать экспериментальные данные	Лабораторная работа, самостоятельная работа,	ЛР, ДС, УО, Т	**Базовый уровень** - способен грамотно использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности **Повышенный уровень** способен применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования;

**- 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	Лабораторная работа (ЛР)	Совместная деятельность группы обучающихся и педагогического работника под управлением педагогического работника с целью решения учебных и профессионально - ориентированных задач путем моделирования реальной экспериментальной задачи. Позволяет оценивать умение анализировать и решать типичные профессиональные задачи.	Отчет по лабораторной работе
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
3	Рабочая тетрадь (РТ)	Дидактический комплекс, предназначенный для самостоятельной работы обучающегося и позволяющий оценивать уровень усвоения им учебного материала.	Образец рабочей тетради
4	Доклад, сообщение (ДС)	Продукт самостоятельной работы студента, представляющий собой публичное выступление по представлению полученных результатов решения определенной учебно-практической, учебно-исследовательской или научной темы	Темы докладов, сообщений
5	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
6	Тест (Т)	Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося.	Фонд тестовых заданий

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?