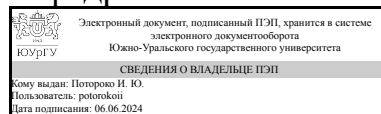


ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Заведующий выпускающей
кафедрой



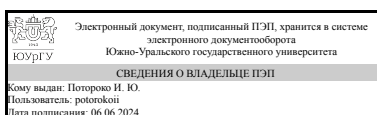
И. Ю. Потороко

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.Ф.М0.10 Биоинженерные технологии в управлении ресурсами
для направления 19.04.01 Биотехнология
уровень Магистратура
магистерская программа Индустриальная и экологическая биотехнология
форма обучения очная
кафедра-разработчик Пищевые и биотехнологии

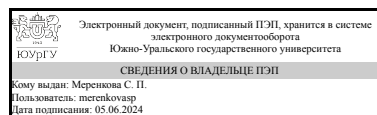
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 19.04.01 Биотехнология, утверждённым приказом Минобрнауки от 10.08.2021 № 737

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



И. Ю. Потороко

Разработчик программы,
к.ветеринар.н., доц., доцент



С. П. Меренкова

1. Цели и задачи дисциплины

Основная цель дисциплины "Биоинженерные технологии в управлении биоресурсами", изучение генно-инженерных и клеточных методов и технологий создания и использования генетически трансформированных (модифицированных) растений, животных и микроорганизмов в целях интенсификации производства и получения новых видов продуктов различного назначения. Задачами дисциплины являются: - изучение биологических объектов, применяемых в биоинженерии; - анализ строения и структуры гена, ДНК и РНК, а также алгоритма реализации генетической информации в клетке; - изучение ферментов генной инженерии, методы их применения; - сравнительный анализ методов изучения генома, в том числе полимеразная цепная реакция; - изучение методов генодиагностики и генотерапии; - анализ способов контроля и идентификации ГМО.

Краткое содержание дисциплины

Дисциплина «Биоинженерные технологии в управлении биоресурсами» содержит сведения о биологических продуцентах, способах получения продуцентов с нужными свойствами, в том числе методами генетической инженерии; структуре гена и методах изучения генома; ферментах и векторах, применяемых в генной инженерии; основных стадиях и алгоритмах создания генно-инженерного продукта. Курс позволяет изучить методы генетической инженерии растений; получение и применение трансгенных животных, а также методы контроля и идентификации ГМО; нормативное регулирование в сфере получения и распространения генно-модифицированных организмов.

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ПК-7 Способен к реализации и управлению биотехнологическими процессами	Знает: Терминологический аппарат и современные достижения в области биоинженерных технологий и их применимости для управления ресурсами предприятия Умеет: Формировать подходы к ресурсному управлению технологическими процессами предприятия на основе биоинженерных технологий Имеет практический опыт: Разработки и проектирования систем управления ресурсами предприятия на основе биоинженерных технологий

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
Нет	Семинар по проблемам разработки природоподобных экотехнологий, Рециклинг и управление процессами утилизации

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

Нет

4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 ч., 56,5 ч. контактной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах
		Номер семестра
		1
Общая трудоёмкость дисциплины	108	108
<i>Аудиторные занятия:</i>	48	48
Лекции (Л)	16	16
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	16	16
Лабораторные работы (ЛР)	16	16
<i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	51,5	51,5
Подготовка и защита рефератов	14	14
Подготовка к контрольному опросу	15	15
Подготовка к экзамену	22,5	22,5
Консультации и промежуточная аттестация	8,5	8,5
Вид контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	экзамен

5. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование разделов дисциплины	Объем аудиторных занятий по видам в часах			
		Всего	Л	ПЗ	ЛР
1	Биологические объекты генной инженерии. Структура ДНК, РНК и гена. Ферменты и векторы генной инженерии. Методы изучения генома.	18	6	6	6
2	Алгоритм создания трансгенных конструкций	12	4	4	4
3	Создание и использование трансгенных организмов для решения научно-исследовательских, биологических и медицинских задач	12	4	4	4
4	Вирусы - векторы для доставки трансгенных конструкций. Современная клеточная инженерия растений. Микрклональное размножение растительных клеток	6	2	2	2

5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
----------	-----------	---	--------------

1	1	Биологические объекты генной инженерии. Классификация и характеристика живых организмов. Строение вируса, бактерии, микроскопических грибов, животной и растительной клетки. Схема размножения и деления. ДНК – носитель генетической информации. Схема строения цепи нуклеиновой кислоты. Основные отличия между ДНК и РНК. Структурная организация нуклеиновых кислот. Структура гена. Особенности генома эукариот. Реализация генетической информации в клетке.	2
2	1	Ферменты генной инженерии. Рестриктазы. Механизмы расщепления ДНК рестриктазами. ДНК-полимеразы. Обратная транскриптаза или ревертаза. ДНК-лигазы. Нуклеазы. Изучение векторов генной инженерии. Классификация по профилю использования и по происхождению. Плазмиды и бактериофаги. Векторы на основе РНК-содержащих вирусов. Векторы на основе ДНК-геномных вирусов. Искусственно сконструированные векторы.	2
3	1	Методы изучения генома. Секвенирование нуклеиновых кислот. Химическое секвенирование. Секвенирование лигированием. Пиросеквенирование. Рестрикционный анализ. Полимеразная цепная реакция. Основные стадии и разновидности ПЦР. Методы гибридизации. Гибридизация в растворе и гибридизация на фильтре. Генная дактилоскопия. Принципы идентификация нуклеиновых кислот методом электрофореза. Принципы конструирования геномных библиотек. Скрининг библиотеки путем гибридизации; с помощью иммунологических процедур. Проблемы, связанные с построением геномной библиотеки. Применение геномных библиотек.	2
4	2	Алгоритм создания трансгенных конструкций. Этапы получения генно-модифицированного организма. Программирование целевых признаков и свойств ГМО. Роль и факторы, влияющие на выбор промотора для трансгенной конструкции. Виды и свойства промоторов.	2
5	2	Методы доставки целевой ДНК в клетку эукариот. Физические методы доставки: микроинъекция, электропорация, бомбардирование микрочастицами. Особенности каждого метода. Химические методы доставки «целевой» ДНК в клетку. Трансфекция. Упаковка в липосомы. Достоинства и недостатки каждого метода.	2
6	3	Генно-инженерные продукты. Создание и применение терапевтически ценных белков: гормонов, антикоагулянтов, иммуномодуляторов, живых вакцин, диагностических препаратов, биологически активных пептидов. Получение целевых белков с использованием молочных биореакторов.	2
7	3	Создание и использование трансгенных организмов для решения научно-исследовательских, биологических и медицинских задач. Примеры и этапы создания животных для исследования биологических и медицинских проблем. Методы внутриклеточной репарации ДНК. Особенности и применение метода гомологичной рекомбинации. Исследование функций отдельных генов методом «Нокаута генов». Особенности метода Conditional Knockout. Понятия LoxP-сайт и Cre-рекомбиназа. Применение методов генной инженерии для моделирования заболеваний человека и борьбы со старением. Трансгенная конструкция Brainbow. Картирование взаимосвязей нейронов в головном мозге.	2
8	4	Вирус - векторы для доставки трансгенных конструкций. Строение генома лентивирусов. Этапы жизненного цикла вируса в клетке эукариотического организма. Получение безопасных трансгенных конструкций на основе вирусной ДНК. Псевдотипирование вирусов. Применение аденоассоциированных вирусов. Преимущества вирус-опосредованного трансгенеза. Использование ретровирусов для получения трансгенных животных. Пример использования вирусного трансгенеза в борьбе с болезнями человека и животных. Проблемы трансгенеза с помощью вирусов. Микроклональное размножение растительных клеток. Классификация способов микроклонального размножения растений. Соматический	2

		эмбриогенез в каллусной ткани. Каллусогенез в культуре растительных клеток и тканей. Типы эксплантов для биоинженерии растений. Способы получения и методы стерилизации. Этапы культивирования растительного материала <i>in vitro</i> . Применение культур каллусов в биоинженерии.	
--	--	--	--

5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
1	1	Первичная и вторичная структура ДНК и РНК, строение белковой молекулы.	2
2	1	Механизм функционирования рестриктаз при сборке генно-модифицированного организма	2
3	1	Изучение геномных библиотек	2
4	2	Методы программирования целевых признаков при конструировании генно-модифицированного организма	2
5	2	Принципы химических методов доставки «целевой» ДНК в клетку. Трансфекция. Упаковка в липосомы.	2
6	3	Создание генно-модифицированных микроорганизмов - продуцентов терапевтически ценных белков.	2
7	3	Принципы метода гомологичной рекомбинации для внутриклеточной репарации ДНК.	2
8	4	Этапы вирус-опосредованного трансгенеза организмов.	2

5.3. Лабораторные работы

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание лабораторной работы	Кол-во часов
1	1	Изучение строения генома прокариот и эукариот.	2
2	1	Конструирование рекомбинантных ДНК. Сшивка ферментами по одноименным "липким" концам (рестриктазно-лигазный метод). Сшивка по "тупым" концам (коннекторный метод). Сшивка фрагментов с разноименными липкими концами.	2
3	1	Методы осуществления полимеразной цепной реакции. Протокол, стадии и разновидности ПЦР.	2
4	2	Этапы создания трансгенной конструкции. Программирование целевых признаков генно-модифицированного организма прокариот	2
5	2	Метод проницательной микроинъекции. Этапы реализации метода. Достоинства и недостатки метода.	2
6	3	Этапы создания трансгенных животных-продуцентов терапевтически ценных белков.	2
7	3	Получение трансгенных организмов с использованием эмбриональных стволовых клеток. Свойства эмбриональных стволовых клеток	2
8	4	Микроклональное размножение растительных клеток. Типы и состав питательных сред. Гормональная регуляция в культуре клеток и тканей « <i>in vitro</i> ».	2

5.4. Самостоятельная работа студента

Выполнение СРС			
Подвид СРС	Список литературы (с указанием	Семестр	Кол-

	разделов, глав, страниц) / ссылка на ресурс		во часов
Подготовка и защита рефератов	1. Баженова И. А., Кузнецова Т. А./ Основы молекулярной биологии. Теория и практика: учебное пособие для вузов. Издательство "Лань".2021. – 140 с. 2. Пименова Е. В. Клеточная инженерия. Практические аспекты получения и использования клеточных культур в медицине. Издательство "Лань".2020. 3. Киселева Т. Н./ Основы генетики: Учебно-методическое пособие. Тамбовский государственный университет имени Г.Р. Державина. 2020. – 98 с. 4. Пищевая биотехнология продуктов из сырья растительного происхождения [Текст] учебник для вузов по направлению 240700.62 "Биотехнология" О. А. Неверова и др. - М.: ИНФРА-М, 2014. - 316, с	1	14
Подготовка к контрольному опросу	1. Баженова И. А., Кузнецова Т. А./ Основы молекулярной биологии. Теория и практика: учебное пособие для вузов. Издательство "Лань".2021. – 140 с. 2. Пименова Е. В. Клеточная инженерия. Практические аспекты получения и использования клеточных культур в медицине. Издательство "Лань".2020. 3. Киселева Т. Н./ Основы генетики: Учебно-методическое пособие. Тамбовский государственный университет имени Г.Р. Державина. 2020. – 98 с. 4. Пищевая биотехнология продуктов из сырья растительного происхождения [Текст] учебник для вузов по направлению 240700.62 "Биотехнология" О. А. Неверова и др. - М.: ИНФРА-М, 2014. - 316, с	1	15
Подготовка к экзамену	1. Баженова И. А., Кузнецова Т. А./ Основы молекулярной биологии. Теория и практика: учебное пособие для вузов. Издательство "Лань".2021. – 140 с. 2. Пименова Е. В. Клеточная инженерия. Практические аспекты получения и использования клеточных культур в медицине. Издательство "Лань".2020. 3. Киселева Т. Н./ Основы генетики: Учебно-методическое пособие. Тамбовский государственный университет имени Г.Р. Державина. 2020. – 98 с. 4. Пищевая биотехнология продуктов из сырья растительного происхождения [Текст] учебник для вузов по направлению 240700.62 "Биотехнология" О. А. Неверова и др. - М.: ИНФРА-М, 2014. - 316,с	1	22,5

6. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации

Контроль качества освоения образовательной программы осуществляется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе оценивания результатов учебной деятельности обучающихся.

6.1. Контрольные мероприятия (КМ)

№ КМ	Семестр	Вид контроля	Название контрольного мероприятия	Вес	Макс. балл	Порядок начисления баллов	Учитывается в ПА
1	1	Текущий контроль	Контрольный опрос	1	15	12-15 баллов: грамотно сформулированы исчерпывающие ответы на все поставленные вопросы 8-11 баллов: студент должен показать высокий уровень знаний на уровне воспроизведения и объяснения информации 4-7 баллов: ответы не отличаются глубиной и полнотой раскрытия вопросов, даны правильные ответы на большинство поставленных вопросов 0-3 балла: ответы не отличаются глубиной и полнотой раскрытия вопросов, даны неправильные ответы на большинство поставленных вопросов	экзамен
2	1	Бонус	Научный отчет	-	40	Критерии оценивания научного отчета: 31-40 баллов: научный отчет полностью соответствует техническому заданию, отчет имеет логичное, последовательное изложение материала с соответствующими выводами и обоснованными положениями. При защите студент показывает глубокое знание вопросов работы, легко отвечает на поставленные вопросы. 21-30 баллов: научный отчет соответствует техническому заданию, имеет грамотно изложенный материал, При защите студент показывает знание вопросов работы, без особых затруднений отвечает на поставленные вопросы. 11-20 баллов: научный отчет не полностью соответствует техническому заданию, в проекте просматривается непоследовательность изложения материала. При защите студент проявляет неуверенность, показывает слабое знание вопросов работы, не всегда дает исчерпывающие аргументированные ответы на заданные вопросы. Менее 10 баллов: научный отчет не соответствует техническому заданию, проект не отвечает требованиям, изложенным в методических	экзамен

						рекомендациях кафедры. При защите работы студент затрудняется отвечать на поставленные вопросы по теме проекта, при ответе допускает существенные ошибки	
3	1	Промежуточная аттестация	Экзамен	-	40	Критерии оценивания ответа студента при сдаче экзамена: 40 баллов: выставляется студенту, если дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показана совокупность осознанных знаний об объекте, проявляющаяся в свободном оперировании понятиями, умении выделить существенные и несущественные его признаки, причинно-следственные связи. Ответ формулируется в терминах науки, изложен литературным языком, логичен, доказателен, демонстрирует авторскую позицию студента. 30 – 39 баллов: выставляется студенту, если дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показана совокупность осознанных знаний об объекте, доказательно раскрыты основные положения темы; в ответе прослеживается четкая структура, логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий, теорий, явлений. Ответ изложен литературным языком в терминах науки. Могут быть допущены недочеты в определении понятий, исправленные студентом самостоятельно в процессе ответа. 20 – 29 баллов: выставляется студенту, если дан полный, но недостаточно последовательный ответ на поставленный вопрос, но при этом показано умение выделить существенные и несущественные признаки и причинно-следственные связи. Ответ логичен и изложен в терминах науки. Могут быть допущены 2-3 ошибки в определении основных понятий, которые студент затрудняется исправить самостоятельно. 10 – 19 баллов: выставляется студенту, если дан неполный ответ, но некоторая последовательность изложения присутствует, в целом студентом разбирается в объекте, показано умение выделить существенные признаки и причинно-следственные связи, Ответ логичен и изложен в терминах науки. Могут быть допущены ошибки в определении основных понятий, которые студент затрудняется исправить	экзамен

					самостоятельно, но на дополнительные вопросы преподавателя студент пытается сформулировать обоснованный ответ. 1 – 9 баллов: выставляется студенту, если дан неполный ответ, представляющий собой разрозненные знания по теме вопроса с ошибками в определениях. Присутствуют фрагментарность, нелогичность изложения. По многим моментам присутствуют выводы, конкретизация и доказательность изложения, но дополнительные и уточняющие вопросы преподавателя не приводят к коррекции ответа студента не только на поставленный вопрос, но и на другие вопросы дисциплины. 0 баллов – отсутствие ответа на вопрос.	
--	--	--	--	--	--	--

6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид промежуточной аттестации	Процедура проведения	Критерии оценивания
экзамен	На экзамене происходит оценивание учебной деятельности обучающихся по дисциплине на основе полученных оценок за контрольно-рейтинговые мероприятия текущего контроля и промежуточной аттестации. При оценивании результатов учебной деятельности обучающегося по дисциплине используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179). Отлично: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 85...100 % Хорошо: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 75...84 % Удовлетворительно: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 60...74 % Неудовлетворительно: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 0...59 %. Допускается выставление оценки на основе текущего рейтинга (автоматом)	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения

6.3. Паспорт фонда оценочных средств

Компетенции	Результаты обучения	№ КМ		
		1	2	3
ПК-7	Знает: Терминологический аппарат и современные достижения в области биоинженерных технологий и их применимости для управления ресурсами предприятия	+	+	+
ПК-7	Умеет: Формировать подходы к ресурсному управлению технологическими процессами предприятия на основе биоинженерных технологий	+	+	+
ПК-7	Имеет практический опыт: Разработки и проектирования систем управления ресурсами предприятия на основе биоинженерных технологий	+	+	+

Типовые контрольные задания по каждому мероприятию находятся в приложениях.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Печатная учебно-методическая документация

а) основная литература:

1. Иванова, Л. А. Пищевая биотехнология [Текст] Кн. 2 Переработка растительного сырья учебное пособие для вузов по специальности 240902 "Пищевая биотехнология" Л. А. Иванова, Л. И. Войно, И. С. Иванова. - М.: КолосС, 2008. - 471, [1] с.

б) дополнительная литература:

1. Пищевая биотехнология продуктов из сырья растительного происхождения [Текст] учебник для вузов по направлению 240700.62 "Биотехнология" О. А. Неверова и др. - М.: ИНФРА-М, 2014. - 316, [1] с. ил.

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

Не предусмотрены

г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. учебное пособие "Биоинженерия" / С.П. Меренкова, Челябинск, 2019

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

1. учебное пособие "Биоинженерия" / С.П. Меренкова, Челябинск, 2019

Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование ресурса в электронной форме	Библиографическое описание
1	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Баженова И. А., Кузнецова Т. А./ Основы молекулярной биологии. Теория и практика: учебное пособие для вузов. Издательство "Лань".2021. – 140 с. https://e.lanbook.com/reader/book/152444/#87
2	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Пименова Е. В. Клеточная инженерия. Практические аспекты получения и использования клеточных культур в медицине. Издательство "Лань".2020. https://e.lanbook.com/search?query=Клеточная инженерия
3	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Киселева Т. Н./ Основы генетики: Учебно-методическое пособие. Тамбовский государственный университет имени Г.Р. Державина. 2020. – 98 с. https://e.lanbook.com/book/177094?category=7799

Перечень используемого программного обеспечения:

1. Microsoft-Office(бессрочно)
2. -Paint.NET(бессрочно)

Перечень используемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

1. -База данных ВИНТИ РАН(бессрочно)
2. -Информационные ресурсы ФГУ ФИПС(бессрочно)
3. -Техэксперт(04.02.2024)

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Вид занятий	№ ауд.	Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий
Лекции	263 (2)	Проектор + экран Асег, комплект компьютерного оборудования (системный блок LG, монитор LG, клавиатура Genius, мышь Logitech), ЭПС «Система ГАРАНТ», 50 рабочих мест обучающихся, доска аудиторная-1 шт. Операционная система Microsoft Windows * (XP) Офисный пакет Microsoft Office** (2000,2010)
Лабораторные занятия	241 (2)	Учебная лаборатория биотехнологии и аналитических исследований Материально-техническое обеспечение: 1. Аквадистиллятор – 1 шт. 2. Анализатор молока – 2 шт. 3. Аппарат сушильный – 1 шт. 4. Аппарат ультразвуковой погружной – 1 шт. 5. Анализатор влажности – 1 шт. 6. Весы 1 класса точности – 1 шт. 7. Весы электронные лабораторные – 1 шт. 8. Весы до 15 кг – 1 шт. 9. Водяная баня – 1 шт. 10. Диафоноскоп – 1 шт. 11. Измеритель деформации клейковины – 1 шт. 12. Двухкамерный микропроцессорный иономер – 1 шт. 13. Люминоскоп – 1шт. 14. Микроскоп бинокулярный – 2 шт. 15. Микроскоп монокулярный – 4 шт. 16. Плита электрическая – 1 шт. 17. Поляриметр – 2 шт. 18. Принтер лазерный – 1 шт. 19. Рефрактометр – 1 шт. 20. рН-метр – 1 шт. 21. Сканер – 1 шт. 22. Стерилизатор – 1 шт. 23. Телефон стационарный – 1 шт. 24. Термостат воздушный – 1 шт. 25. Фотоколориметр – 1 шт. 26. Холодильник – 1 шт. 27. Центрифуга – 1 шт. 28. Шкаф вытяжной – 1 шт. 29. Шкаф сухожаровой – 1 шт. 30. Шкаф сушильный зерновой – 1 шт. 31. Штативы для титрования – 6 шт. 32. Монитор – 3 шт. 33. Клавиатура – 3 шт. 34. Мышь компьютерная – 3 шт. 35. Системный блок – 3 шт. 36. Копировальный аппарат – 1 шт.