

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
**«ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**ИНСТИТУТ ВЕТЕРИНАРНОЙ МЕДИЦИНЫ**

Кафедра Естественных дисциплин

Аннотация рабочей программы дисциплины

**Б1.В.07 ГЕННАЯ ИНЖЕНЕРИЯ И НАНОБИОТЕХНОЛОГИИ**

Направление подготовки: **35.03.07 Технология производства и переработки  
сельскохозяйственной продукции**

Направленность: **Биотехнология производства и переработки сельскохозяйственной продукции**

Уровень высшего образования – **бакалавриат**  
Квалификация – **бакалавр**

Форма обучения – **очная, заочная**

Троицк  
2024

## 1. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения ОПОП

Бакалавр по направлению подготовки 35.03.07 Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции должен быть подготовлен к решению задач профессиональной деятельности следующих типов: научно-исследовательский, производственно-технологический.

**Цель дисциплины:** формирование теоретических знаний и практических умений, обеспечивающих подготовку обучающихся по основам геномной инженерии и нанобиотехнологий в соответствии с формируемыми компетенциями.

Задачи дисциплины:

- изучение теоретических основ получения клеток с новыми признаками без существенного изменения вида, способных в промышленных масштабах нарабатывать вещества, полезные для человека; изучение биологических объектов и регулярных биологических структур нанометрового диапазона;

- формирование умений по применению знаний о молекулярных механизмах хранения, реализации и использования генетической информации в про- и эукариотических клетках для получения информации обо всех потенциальных свойствах клетки; формирование умений целенаправленной модификации нанообъектов и биологических наноструктур, используемых в науке и производстве;

- формирование практических навыков в подготовке, организации, выполнении биохимического эксперимента, включая использование современных приборов и оборудования, в том числе привить практические навыки, значимые для будущей профессиональной деятельности.

### 1.2. Компетенции и индикаторы их достижений

ПК – 5 Способен использовать знания о физических, химических, биохимических, биотехнологических, микробиологических, теплофизических процессах в профессиональной деятельности

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Формируемые ЗУН	
ИД-1ПК-5 Использует знания о физических, химических, биохимических, биотехнологических, микробиологических, теплофизических процессах в профессиональной деятельности	знания	Обучающий должен знать суть и закономерности физических, химических, биохимических, биотехнологических, микробиологических, теплофизических процессов, применяемых в геномной инженерии и нанобиотехнологиях (Б1.В.07, ПК-5-3.1)
	умения	Обучающийся должен уметь применять физические, химические, биохимические, биотехнологические, микробиологические, теплофизические процессы, используемых в геномной инженерии и нанобиотехнологиях, в профессиональной деятельности (Б1.В.07, ПК-5-У.1)
	навыки	Обучающийся должен владеть навыками применения физических, химических, биохимических, биотехнологических, микробиологических, теплофизических процессов, используемых в геномной инженерии и нанобиотехнологиях, в профессиональной деятельности (Б1.В.07, ПК-5-Н.1)

ПК – 6 Способен организовывать работы по проведению испытаний, внедрению и применению инновационных технологий для повышения эффективности технологических и биотехнологических процессов производства и переработки сельскохозяйственной продукции

ИД-1 ПК-6 Владеет основными принципами организации работ по проведению испытаний, внедрению и применению инновационных	знания	Обучающий должен знать основные принципы организации работ по проведению испытаний, внедрению и применению инновационных нанобиотехнологий и технологий геномной инженерии для повышения эффективности технологических и биотехнологических процессов производства и переработки сельскохозяйственной продукции (Б1.В.07, ПК-6-3.2)
--	--------	---

технологий для повышения эффективности технологических и биотехнологических процессов производства и переработки сельскохозяйственной продукции	умения	Обучающийся должен уметь применять основные принципы организации работ по проведению испытаний, внедрению и применению инновационных нанобиотехнологий и технологий генной инженерии для повышения эффективности технологических и биотехнологических процессов производства и переработки сельскохозяйственной продукции (Б1.В.07, ПК-6-У.2)
	навыки	Обучающийся должен владеть способностью использования инновационных нанобиотехнологий и технологий генной инженерии для повышения эффективности технологических и биотехнологических процессов производства и переработки сельскохозяйственной продукции (Б1.В.07, ПК-6-Н.2)

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Генная инженерия и нанобиотехнологии» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений основной профессиональной образовательной программы бакалавриата.

## 3. Объём дисциплины и виды учебной работы

Объём дисциплины составляет 4 зачетные единицы (ЗЕТ), 144 академических часа (далее часов).

Дисциплина изучается

- очная форма обучения в 5 семестре;
- заочная форма обучения в 5 семестре.

### 3.1. Распределение объема дисциплины по видам учебной работы

Вид учебной работы	Количество часов	
	по очной форме обучения	по заочной форме обучения
<b>Контактная работа (всего), в том числе практическая подготовка</b>	<b>48</b>	<b>18</b>
<i>Лекции (Л)</i>	16	10
<i>Практические занятия (ПЗ)</i>	32	10
<b>Самостоятельная работа обучающихся (СР)</b>	<b>69</b>	<b>115</b>
<b>Контроль</b>	27	9
<b>Итого</b>	<b>144</b>	<b>144</b>

## 4. Содержание дисциплины

### Раздел 1. Основы генной инженерии

Предмет, задачи, методы, история развития генной инженерии. Ферменты, используемые в генно-инженерных исследованиях. ДНК-лигазы. Полимеразы. Нуклеазы. Понятия о векторах. Классификация векторов (по области использования, по происхождению, по структуре ДНК, по способу поддержания в клетке, по числу молекул в клетке, по числу репликаторов). Геномные библиотеки, проблемы их создания, выделения и синтеза генов.

Векторы грамотрицательной бактерии *Escherichia coli*. Стабильность гибридных молекул в клетках *Escherichia coli*. Векторные системы грамотрицательных бактерий, не относящихся к роду *Escherichia*. Генно-инженерная система грамположительных бактерий рода *Bacillus*. Понятие экспрессионных векторов. Экспрессия чужеродных генов в бактериальных клетках. Экспрессия прокариотических и эукариотических генов.

Трансформация дрожжей. Экспрессия чужеродных генов в клетках дрожжей. Экспрессия прокариотических генов и генов животных. Конструирование продуцентов биологически активных соединений (ферментов, витаминов, гормонов), лекарственных препаратов (антибиотиков, вакцин, сывороток, высокоспецифичных антител и др.).

Агробактериальные трансформирующие факторы. Трансформация путём трансфекции ДНК. Ограничение системы трансформации с помощью агробактерий. Трансформация растительных протопластов изолированной векторной ДНК. Экспрессия чужеродных генов в клетках растений.

Основные направления и проблемы трансгенеза растений. Повышение продуктивности растений. Регуляция сроков созревания. Устойчивость к гербицидам, поражениям насекомыми, к инфекциям (вирусными, бактериальным, грибковым), биотическим и абиотическим стрессам. Трансгенные декоративные растения. Растения-продуценты рекомбинантных белков, рекомбинантных антител, вакцин.

Генная инженерия культивируемых клеток млекопитающих. Введение ДНК вирусов, плазмид и фрагментов ДНК. Векторные системы на основе вирусов животных (SV40, Папилломы быка, аденовирусы, вирусы семейства *Herpes viridae*, поксвирусы, ретровирусы). Введение генов в зародышевые клетки. Экспрессия чужеродной ДНК.

Основные направления генной модификации животных. Изменение обмена веществ. Создание продуцентов биологически активных веществ. Повышение продуктивности животных Устойчивость к инфекционным заболеваниям.

Методы введения чужеродной ДНК в клетки человека. Генетические болезни человека и генная терапия. Проблемы генной терапии человека.

Общие правила проверки безопасности ГМО. Пищевая и экологическая безопасность. Дискуссионные аспекты. Трансгенез в природе. Эволюционные аспекты горизонтального переноса генов.

## **Раздел 2. Основы нанобиотехнологий**

Нанобиотехнология как наука, ее цель и задачи, связь с другими науками. Теоретическая и практическая значимость нанобиотехнологии. Краткая история становления данного научного направления.

Морфологические методы исследования наноструктур. Аналитические методы исследования наноструктур. Препаративные методы исследования наноструктур.

Разнообразие наночастиц. Физико-химические свойства наиболее распространенных наночастиц. Использование фуллеренов и нанотрубок. Связь структуры наночастиц с их биологическими эффектами *in vivo* и *in vitro*.

Особенности строения биомолекул. Белки: структурно-функциональная характеристика. Модификация природных белков. Искусственные белки. Возможности использования белков для решения некоторых задач нанотехнологии. Наноматериалы на основе пептидов (пептидные нанотрубки, сферические структуры). S-слои. Фибриллярная металлизация. Основные принципы структуры ферментов и особенности ферментативного катализа. Молекулярный дизайн и изменение специфичности ферментов – нанотехнологические задачи и перспективы. Углеводы. Возможность использования полисахаридов в качестве нанобиоматериалов. Липиды. Наноструктуры, образуемые липидами (монослои, мицеллы, липосомы), перспективность для целей нанотехнологии. ДНК, перспективность для целей нанотехнологии. Процессы самосборки и самоорганизации в биологии. Принцип иерархичности при сборке бионаномашин. Самоорганизация фосфолипидных мембран, вирусов. Биологические наноструктуры, образующиеся путем самосборки (амилоидные фибриллы). Экспериментальные аналитические методы нанобиотехнологии

Наночастицы как лекарственные средства. Нанодиагностикумы на основе биосенсоров и флуоресцентных наночастиц. Иммунотоксины. Нанооболочки. Частные случаи успешного фармакологического применения наночастиц. Применение нанотехнологий в сельском хозяйстве, при очистке сточных вод (наноструктуры серебра и нанопористые полимеры в очистке воды)

Нанотехнология и тканевая инженерия. Конструирование тканей мозга. Будущее нанобиотехнологической революции. Нанобиобезопасность. Проблемы сертификации и оценки безопасности применения наноматериалов