

**Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого»**

---

УТВЕРЖДАЮ  
Директор ИБСиБ  
\_\_\_\_\_ А.В. Васин  
«30» мая 2025 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

**«Генная инженерия»**

Разработчик	Высшая школа биомедицинских систем и технологий
Направление (специальность) подготовки	06.05.01 Биоинженерия и биоинформатика
Наименование ООП	06.05.01_01 Биоинженерия и биоинформатика
Квалификация (степень) выпускника	<b>биоинженер и биоинформатик</b>
Образовательный стандарт	<b>СУОС</b>
Форма обучения	<b>Очная</b>

СОГЛАСОВАНО  
Руководитель ОП  
\_\_\_\_\_ Д.И. Богомаз  
«15» апреля 2025 г.

Соответствует СУОС  
Утверждена протоколом заседания  
высшей школы "ВШБСиТ"  
от «15» апреля 2025 г. № 6

РПД разработал:  
Доцент, к.б.н. Д.И. Богомаз

## 1. Цели и планируемые результаты изучения дисциплины

### Цели освоения дисциплины

Подготовить магистров для фундаментальной и прикладной науки в области физико-химической биологии, генной и клеточной инженерии, обладающих современными теоретическими знаниями и экспериментальной подготовкой, способных формулировать научные и прикладные задачи и предлагать подходы для их решения, нацеленных на совершенствование и развитие своего научного потенциала и своей личности.

### Результаты обучения выпускника

Код	Результат обучения (компетенция) выпускника ООП
ПК-2	Способен создавать биологические объекты с новыми свойствами и функциями
ИД-1 ПК-2	Создает биологические объекты с новыми свойствами и функциями методами генной инженерии и редактирования геномов

### Планируемые результаты изучения дисциплины

#### знания:

- Знание методов создания биологических объектов с новыми свойствами и функциями методами генной инженерии и редактирования геномов

#### умения:

- Умение создавать биологические объекты с новыми свойствами и функциями методами генной инженерии и редактирования геномов

#### навыки:

- Владение методами создания биологических объектов с новыми свойствами и функциями методами генной инженерии и редактирования геномов

## 2. Место дисциплины в структуре ООП

В учебном плане дисциплина «Генная инженерия» не связана ни с одним модулем учебного плана.

Изучение дисциплины базируется на результатах освоения следующих дисциплин:

- Анатомия и физиология

- Биофизика
- Биохимия
- Вычислительная математика
- Вычислительная химия
- Системная биология

### 3. Распределение трудоёмкости освоения дисциплины по видам учебной работы и формы текущего контроля и промежуточной аттестации

#### 3.1. Виды учебной работы

Виды учебной работы	Трудовоемкость по семестрам
	Очная форма
Лекционные занятия	30
Практические занятия	14
Самостоятельная работа	73
Часы на контроль	16
Промежуточная аттестация (экзамен)	11
Общая трудоёмкость освоения дисциплины	144, ач
	4, зет

#### 3.2. Формы текущего контроля и промежуточной аттестации

Формы текущего контроля и промежуточной аттестации	Количество по семестрам
	Очная форма
Промежуточная аттестация	
Экзамены, шт.	1

### 4. Содержание и результаты обучения

#### 4.1 Разделы дисциплины и виды учебной работы

№ раздела	Разделы дисциплины, мероприятия текущего контроля	Очная форма		
		Лек, ач	Пр, ач	СР, ач
1.	Введение в клеточную и генную инженерию	10	4	27
2.	Векторы для клонирования в бактериальных клетках	10	5	23
3.	Векторы для клонирования в клетках эукариот.	10	5	23
Итого по видам учебной работы:		30	14	73

Экзамены, ач		16
Часы на контроль, ач		16
Промежуточная аттестация (экзамен)	11	
Общая трудоёмкость освоения: ач / зет	144 / 4	

## 4.2. Содержание разделов и результаты изучения дисциплины

Раздел дисциплины	Содержание
<b>1. Введение в клеточную и генную инженерию</b>	Предмет генной инженерии. Цели и задачи генной инженерии. История развития генной инженерии. Первые важные открытия Рестриктазы и метилазы. Лигаза, полимеразы и другие ферменты, используемые в молекулярном клонировании. Плазмиды.
<b>2. Векторы для клонирования в бактериальных клетках</b>	Векторы для клонирования в клетках прокариот. Методы молекулярного клонирования в клетках прокариот. Векторная система грамотрицательной бактерии <i>E. coli</i>
<b>3. Векторы для клонирования в клетках эукариот.</b>	Векторы для клонирования в клетках эукариот. Методы молекулярного клонирования в клетках эукариот. Векторная система пекарских дрожжей <i>Saccharomyces cerevisiae</i> . Искусственные хромосомы дрожжей. Векторы для клонирования в клетках растений. Генно-модифицированные растения.

## 5. Образовательные технологии

1. Основным видом учебных занятий являются: лекции, практические работы, а также самостоятельная работа студентов. Лекции читаются по основным разделам дисциплины и сопровождаются иллюстративным материалом (презентациями), дающим представление о современной клеточной и генной инженерии, разработок и применение новых технологий, основанные на технологии рекомбинантных ДНК.
2. Практические занятия закрепляют полученные знания, обучают студентов методам получения и обработки информации о том, как переносится информация с ДНК, находящейся в ядре, в цитоплазму, где реализуется синтез белка на рибосомах, проведение работ по расшифровке нуклеотидных последовательностей (секвенирование), получение генов. Практические занятия приучают к самостоятельному анализу полученных результатов. Итоговый контроль практических занятий проходит в виде собеседования в свободной форме.
3. В процессе самостоятельной работы студенты должны научиться свободно владеть основными теоретическими понятиями курса, самостоятельно работать с учебниками и учебными пособиями, самостоятельно работать с научной информацией. Уметь самостоятельно подготовиться к практическим занятиям, используя основную и дополнительную литературу. Формой итогового контроля является экзамен.

## 6. Лабораторный практикум

Не предусмотрено

## 7. Практические занятия

№ раздела	Наименование практических занятий (семинаров)	Трудоемкость, ач
		Очная форма
1.	Методы молекулярного клонирования в клетках прокариот	4
2.	Векторная система грамотрицательной бактерии E. coli	5
3.	Полимеразная цепная реакция, метод и оборудование.	5
Итого часов		14

## 8. Организация и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы

## Примерное распределение времени самостоятельной работы студентов

Вид самостоятельной работы	Примерная трудоемкость, ач
	Очная форма
<b>Текущая СР</b>	
работа с лекционным материалом, с учебной литературой	20
опережающая самостоятельная работа (изучение нового материала до его изложения на занятиях)	20
самостоятельное изучение разделов дисциплины	13
выполнение домашних заданий, домашних контрольных работ	0
подготовка к лабораторным работам, к практическим и семинарским занятиям	20
подготовка к контрольным работам, коллоквиумам	0
<b>Итого текущей СР:</b>	<b>73</b>
<b>Творческая проблемно-ориентированная СР</b>	
выполнение расчётно-графических работ	0
выполнение курсового проекта или курсовой работы	0
поиск, изучение и презентация информации по заданной проблеме, анализ научных публикаций по заданной теме	0
работа над междисциплинарным проектом	0
исследовательская работа, участие в конференциях, семинарах, олимпиадах	0
анализ данных по заданной теме, выполнение расчётов, составление схем и моделей на основе собранных данных	0
<b>Итого творческой СР:</b>	<b>0</b>
<b>Общая трудоемкость СР:</b>	<b>73</b>

## 9. Учебно-методическое обеспечение дисциплины

### 9.1. Адрес сайта курса

<https://dl-ibmst.spbstu.ru/>



## 9.2. Рекомендуемая литература

### Основная литература

№	Автор, название, место издания, издательство, год (годы) издания	Год изд.	Источник
1	Казаков В.И., Усманова Н.М. Клеточная и генная инженерия микроорганизмов, 2010. URL: <a href="http://elib.spbstu.ru/dl/local/2855.pdf">http://elib.spbstu.ru/dl/local/2855.pdf</a>	2010	ЭБ СПбПУ
2	Казаков В.И., Усманова Н.М. Клеточная и генная инженерия микроорганизмов: СПб.: Изд-во Политехн. ун-та, 2011.	2011	ИБК СПбПУ

### Дополнительная литература

№	Автор, название, место издания, издательство, год (годы) издания	Год изд.	Источник
1	Кузнецова Т.А., Баженова И.А. Общая биология. Теория и практика: Санкт-Петербург: Лань, 2017.	2017	ИБК СПбПУ

### Ресурсы Интернета

1. <http://elib.spbstu.ru/dl/local/2855.pdf>: <http://elib.spbstu.ru/dl/local/2855.pdf>

## 9.3. Технические средства обеспечения дисциплины

### 1. Microsoft:

WorkStation + Office Pro Plus

Office 365 ProPlus Enrollment ID: 58313261

Parent Program: 75434048

Сублицензионный договор с ООО «СОФТЛАЙН ПРОЕКТЫ» от 23.10.2017 № 180/17-Д

2. Программа «Защита образования» компании «Лаборатория Касперского» Соглашение № 1CE0151102071341

Договор на оказание услуг по продлению техподдержки бессрочных академических лицензий с ООО «ПОЛИКОМ ПРО» от 23.10.2017 № 182/17-Д

3. Программное обеспечение «Антиплагиат.ВУЗ» Лицензионный договор с ЗАО «Анти-Плагат» от 26.03.2018 № 170

## **10. Материально-техническое обеспечение дисциплины**

Для изучения курса требуется лекционная аудитория с доской и средствами рисования на ней, а также предоставляющая возможность демонстрации компьютерных презентаций. Читальный зал фундаментальной библиотеки, обеспеченный соответствующей литературой и оборудованный доступом в Internet.

## 11. Критерии оценивания и оценочные средства

### 11.1. Критерии оценивания

Для дисциплины «Генная инженерия» формой аттестации является экзамен. Оценивание качества освоения дисциплины производится в свободной форме.

#### Экзамен

Оценка	Описание
неудовлетворительно	ответ на вопрос отсутствует или в целом не верен.
удовлетворительно	вопрос раскрыт не полно, присутствуют грубые ошибки, однако есть некоторое понимание раскрываемых понятий.
хорошо	вопрос раскрыт, однако нет полного описания всех необходимых элементов.
отлично	вопрос раскрыт полностью, точно обозначены основные понятия и характеристики по теме.

Оценка «неудовлетворительно» - студент показывает недостаточные знания программного материала, не способен аргументировано и последовательно его излагать, допускаются грубые ошибки в ответах, неправильно отвечает на поставленный вопрос или затрудняется с ответом.

Оценка «удовлетворительно» - студент показывает достаточные, но не глубокие знания программного материала; при ответе не допускает грубых ошибок или противоречий, однако в формулировании ответа отсутствует должная связь между анализом, аргументацией и выводами. Для получения правильного ответа требуется уточняющие вопросы.

Оценка «хорошо» - студент показывает глубокие знания программного материала, грамотно его излагает, достаточно полно отвечает на поставленный вопрос и дополнительные вопросы, умело формулирует выводы. В тоже время при ответе допускает несущественные погрешности.

Оценка «отлично» - студент показывает полные и глубокие знания программного материала, логично и аргументировано отвечает на поставленный вопрос, а также дополнительные вопросы, показывает высокий уровень теоретических знаний.

## **11.2. Оценочные средства**

Оценочные средства по дисциплине представлены в фонде оценочных средств, который является резервной частью основной образовательной программы и размещается в электронной информационно-образовательной среде СПбПУ на портале [etk.spbstu.ru](http://etk.spbstu.ru)

## **12. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины**

На лекциях преподаватель анализирует наиболее сложные проблемы курса. Программа курса нацелена на развитие у студента навыков научного мышления. Она предполагает знакомство с методами научного эксперимента, его анализа, обобщения и построения математической модели, позволяющей аппроксимировать полученные результаты.

Работа студентов на практических занятиях позволяет им больше познакомиться с методологией научного эксперимента, обработки и анализа полученных данных, а также заставляет учащихся заниматься самостоятельным изучением литературы по курсу «Клеточная и генная инженерия» и обеспечивает более активное и творческое отношение к выбору дальнейшего направления своих профессиональных интересов.

Формой итогового контроля является экзамен. Подготовка к нему позволяет студентам систематизировать и обобщать все знания, умения и навыки, полученные в ходе изучения курса. Предполагаемый практикум призван помочь им в этом.

Подготовка к текущим практическим занятиям осуществляется в процессе самостоятельной работы студентов согласно методическим указаниям, представляемым преподавателем на предшествующих занятиях.

## **13. Адаптация рабочей программы для лиц с ОВЗ**

Адаптированная программа разрабатывается при наличии заявления со стороны обучающегося (родителей, законных представителей) и медицинских показаний (рекомендациями психолого-медико-педагогической комиссии). Для инвалидов адаптированная образовательная программа разрабатывается в соответствии с индивидуальной программой реабилитации.