

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Пекаревский Борис Владимирович  
Должность: Проректор по учебной и методической работе  
Дата подписания: 17.07.2023 21:21:04  
Уникальный программный ключ:  
3b89716a1076b80b2c167df0f27c09d01782ba84



**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Санкт-Петербургский государственный технологический институт  
(технический университет)»

УТВЕРЖДАЮ  
Проректор по учебной  
и методической работе  
\_\_\_\_\_ Б.В.Пекаревский  
« 18 » апреля 2022 г.

**Рабочая программа дисциплины**  
**СРАВНИТЕЛЬНАЯ И ФУНКЦИОНАЛЬНАЯ ГЕНОМИКА**

Направление подготовки

**19.04.01 Биотехнология**

Направленность программы магистратуры  
**Молекулярная и клеточная биотехнология**

Квалификация

**Магистр**

Форма обучения

**Очная**

**Факультет химической и биотехнологии**  
**Кафедра молекулярной биотехнологии**

Санкт-Петербург  
2022

## ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Должность разработчика	Подпись	Ученое звание, фамилия, инициалы
Доцент		Сахабеев Р.Г.

Рабочая программа дисциплины «Сравнительная и функциональная геномика» обсуждена на заседании кафедры молекулярной биотехнологии протокол от «24» марта 2022 № 8  
Заведующий кафедрой

Д.О.Виноходов

Одобрено учебно-методической комиссией факультета химической и биотехнологии протокол от «14» апреля 2022 № 8

Председатель

М.В.Рутто

## СОГЛАСОВАНО

Руководитель направления подготовки «Биотехнология»		М.А.Пушкарев
Директор библиотеки		Т.Н.Старостенко
Начальник методического отдела учебно-методического управления		М.З.Труханович
Начальник учебно-методического управления		С.Н.Денисенко

## СОДЕРЖАНИЕ

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы .....	04
2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы.....	06
3. Объем дисциплины .....	06
4. Содержание дисциплины	
4.1. Разделы дисциплины и виды занятий.....	07
4.2. Занятия лекционного типа.....	07
4.3. Занятия семинарского типа.....	10
4.3.1. Семинары, практические занятия .....	10
4.3.2. Лабораторные занятия.....	10
4.4. Самостоятельная работа.....	11
5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине .....	12
6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации.....	12
7. Перечень учебных изданий, необходимых для освоения дисциплины.....	12
8. Перечень электронных образовательных ресурсов, необходимых для освоения дисциплины.....	13
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.....	13
10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине	
10.1. Информационные технологии.....	14
10.2. Программное обеспечение.....	14
10.3. Базы данных и информационные справочные системы.....	14
11. Материально-техническое обеспечение освоения дисциплины в ходе реализации образовательной программы.....	14
12. Особенности освоения дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья .....	14

Приложения: 1. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации.

# 1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.

В результате освоения образовательной программы магистратуры обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения (дескрипторы)
ПК-5 Применение фундаментальных представлений в области молекулярной биотехнологии и методологических подходов для решения биотехнологических задач	ПК-5.8 Применение химических, биохимических и молекулярно-биологических основ реакций иммунитета для разработки средств диагностики и терапии заболеваний	<b>Знать:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- Особенности структурно-функциональной организации нуклеиновых кислот и белковых молекул</li><li>- Методы анализа структуры и функции белковых молекул</li><li>- Экспериментальные подходы для анализа функциональной организации живых систем</li><li>- Методы сравнения уровней экспрессии генов</li><li>- Методы молекулярной диагностики</li></ul> <b>Уметь:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- Поставить цель и определить задачи исследования</li><li>- Выбирать методы исследования объекта; выбирать и оценивать методику анализа данного объекта - Исследовать структурные и функциональные особенности нуклеиновых кислот</li><li>- Оценивать точность и достоверность полученных результатов</li><li>- Подготовить результаты исследования к публикации</li><li>- Самостоятельно приобретать новые знания и умения, в том числе в новых областях знаний.</li></ul> <b>Владеть:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- Методиками выделения ДНК и РНК</li><li>- Методами сравнения последовательностей нуклеиновых кислот</li><li>- Методами дизайна олигонуклеотидов-праймеров для полимеразной цепной реакции.</li></ul>

## 2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Сравнительная и функциональная геномика» относится к факультативным дисциплинам образовательной программы магистратуры (ФТД.01) и изучается на 1 курсе 2 семестре.

В методическом плане дисциплина опирается на элементы компетенций, сформированные при изучении дисциплин «Молекулярная биотехнология», «Методологические основы исследований в молекулярной биотехнологии», «Продуценты и модельные объекты биотехнологии» знания, умения и навыки могут быть использованы при прохождении производственной практики, а также при выполнении выпускной квалификационной работы магистра.

## 3. Объем дисциплины

Вид учебной работы	Всего, ЗЕ/академ. часов
<b>Общая трудоемкость дисциплины</b> (зачетных единиц/ академических часов)	<b>1/ 36</b>
<b>Контактная работа с преподавателем:</b>	<b>22</b>
занятия лекционного типа	8
занятия семинарского типа, в т.ч.	12
семинары, практические занятия (в том числе практическая подготовка)*	12 (10)
лабораторные работы (в том числе практическая подготовка)	-
курсовое проектирование (КР или КП)	-
КСР	2
другие виды контактной работы	-
<b>Самостоятельная работа</b>	<b>14</b>
<b>Форма текущего контроля</b> (Кр, реферат, РГР, эссе)	-
<b>Форма промежуточной аттестации</b> (КР, КП , зачет, экзамен)	<b>Зачёт</b>

#### 4. Содержание дисциплины.

##### 4.1. Разделы дисциплины и виды занятий.

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Занятия лекционного типа, академ. часы	Занятия семинарского типа, академ. часы		Самостоятельная работа, академ. часы	Формируемые компетенции	Формируемые индикаторы
			Семинары и/или практические занятия	Лабораторные работы			
1.	Основы синтетической теории эволюции	2		-	2	ПК-5	ПК-5.8
2.	Геномные библиотеки	1		-	2	ПК-5	ПК-5.8
3.	Секвенирование ДНК	1	4	-	2	ПК-5	ПК-5.8
4.	Сборка последовательностей геномов	1	4	-	2	ПК-5	ПК-5.8
5	Методы сравнения нуклеиновых кислот	1	2	-	2	ПК-5	ПК-5.8
6	Методы анализа экспрессии генов	1	2	-	2	ПК-5	ПК-5.8
7	Эволюционный консерватизм, ортология, паралогия	1		-	2	ПК-5	ПК-5.8

##### 4.2. Занятия лекционного типа.

№ Раздела дисциплины	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, академ. часы	Инновационная форма
1	<u>Основы синтетической теории эволюции</u> Классический дарвинизм. Теория мутационного процесса. Формирование и значение СТЭ.	2	Л
2	<u>Геномные библиотеки</u> Векторы для создания протяженных геномных клонов. Создание и поддержка геномных библиотек. Скрининг геномных библиотек.	1	Л
3	<u>Секвенирование ДНК</u> Основные методы секвенирования. Секвенирование нового поколения: принципы, технологические платформы, применение.	1	Л

№ Раздела дисциплины	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, акад. часы	Инновационная форма
4	<u>Сборка последовательностей геномов</u> Создание контигов. Физическое картирование на хромосомах. Гэпы и мисассемблинг. Сборки и релизы.	1	Л
5	<u>Методы сравнения нуклеиновых кислот</u> Программы сравнения нуклеиновых кислот, опции и особенности. Гомология и идентичность оснований.	1	Л
6	<u>Методы анализа экспрессии генов</u> Полуколичественные методы – биочипы, ОТ-ПЦР в реальном времени. Основы функциональной геномики. Профили экспрессии генов.	1	Л
7	<u>Эволюционный консерватизм, ортология, паралогия</u> Пути эволюции геномов. Методы сравнительной геномики. Значение ортологии и паралогии.	1	Л

### 4.3. Занятия семинарского типа.

#### 4.3.1. Семинары, практические занятия.

№ раздела дисциплины	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, акад. часы		Инновационная форма
		всего	в том числе на практическую подготовку	
3	Методы секвенирования ДНК	4	4	МГ
4	Фингерпринтинг протяженных геномных клонов	4	2	МГ
5	Пакет программ BLAST	2	2	МГ
6	Биочипы и профилирование экспрессии генов	2	2	МГ

В рамках работы в малых группах (МГ) осуществляется доклад с презентацией на выбранную тему. Примеры тем для подготовки:

1. Современный ламаркизм
2. Методы скрининга геномных библиотек
3. Ресеквенирование
4. Сборка геномов на референтной последовательности
5. Статистическая обработка результатов полуколичественного анализа экспрессии генов
6. Появление паралогии у позвоночных животных.

### 4.3.2. Лабораторные работы

Учебным планом не предусмотрены.

### 4.4. Самостоятельная работа обучающихся.

№ раздела дисциплины	Перечень вопросов для самостоятельного изучения	Объем, акад. часы	Форма контроля
1	Нейтральная теория эволюции. Дарвинизм и мутационная теория	2	Ф
2	Гридированные геномные библиотеки. Протяженные геномные клоны	2	Ф
3	Секвенирование нового поколения	2	Ф
4	Субклонирование протяженных геномных клонов	2	Ф
5	Программы сравнения двух нуклеотидных последовательностей	2	Ф
6	Количественные методы анализа экспрессии	2	Ф
7	Применение ортологии и паралогии в разработке диагностических систем. Синтения и ортологичные районы хромосом.	2	Ф

### 5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине.

Методические указания для обучающихся по организации самостоятельной работы по дисциплине, включая перечень тем самостоятельной работы, формы текущего контроля по дисциплине и требования к их выполнению размещены в электронной информационно-образовательной среде СПбГТИ(ТУ) на сайте: <https://media.technolog.edu.ru>

### 6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

Своевременное выполнение обучающимся мероприятий текущего контроля позволяет превысить (достигнуть) пороговый уровень («зачёт») освоения предусмотренных элементов компетенций.

Результаты дисциплины считаются достигнутыми, если для всех элементов компетенций превышен (достигнут) пороговый уровень освоения компетенции на данном этапе.

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме зачёта.

К сдаче зачёта допускаются студенты, выполнившие все формы текущего контроля.

Зачёт предусматривают выборочную проверку освоения предусмотренных элементов компетенций.

При сдаче зачёта, студент получает два вопроса из перечня вопросов, время подготовки студента к устному ответу - до 20 мин.

Пример варианта вопросов на зачёте:

### Вариант № 1

1. Роль обратной транскрипции в формировании геномов
2. Функциональные перестройки ДНК прокариот

Фонд оценочных средств по дисциплине представлен в Приложении № 1

Результаты освоения дисциплины считаются достигнутыми, если для всех элементов компетенций достигнут пороговый уровень освоения компетенции на данном этапе – оценка «зачёт».

### 7. Перечень учебных изданий, необходимой для освоения дисциплин

#### а) печатные издания:

- 1) Льюин, Б. Гены / Б. Льюин; пер. 9-го англ. изд. И. А. Кофиади и др., под ред. Д. В. Ребрикова. - М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2011. - 896 с. - ISBN 978-5-94774-793-5
- 2) Шмид, Р. Наглядная биотехнология и генетическая инженерия / Р. Шмид ; пер. с нем. А. А. Виноградовой, А. А. Синюшина ; под ред.: Т. П. Мосоловой, А. А. Синюшина. - М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2014. - 325 с. - ISBN 978-5-94774-767-6.
- 3) Каменская, М.А. Информационная биология : Учебное пособие для вузов по напр. подготовки бакалавров и магистров 020200 "Биология" и биологическим спец. / М. А. Каменская; под ред. А. А. Каменского. - М. : Academia, 2006. - 368 с- ISBN 5-7695-2580-0.
- 4) Леск, А. Введение в биоинформатику / А. Леск; пер. с англ. под ред. А. А. Миронова, В. К. Швядаса. - М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2009. - 318 с. - ISBN 978-5-94774-501-6.

#### б) электронные издания:

- 1) Рудакова, Л.В. Информационные технологии в аналитическом контроле биологически активных веществ: Монография / Л. В. Рудакова, О. Б. Рудаков. - 3-е изд., стер. - Санкт-Петербург [и др.]: Лань, 2022. - ISBN 978-5-8114-1870-1: // Лань: электронно-библиотечная система. - URL: <https://e.lanbook.com> (дата обращения: 15.04.2022). - Режим доступа: по подписке.

### 8. Перечень электронных образовательных ресурсов, необходимых для освоения дисциплины.

- Molecular Biology of the Cell (CD-приложение к учебнику). Содержит иллюстративный материал к лекционному курсу, анимированные и видео-файлы, демонстрирующие основные биологические наноструктуры и молекулярно-биологические процессы.

- MWPLib. Программа, разработанная кафедрой САПРиУ, предназначена для тестирования обучающихся по теоретической части дисциплины.

- Общество биотехнологов России им. Ю. А. Овчинникова. – <http://www.biorosinfo.ru/>

- Интернет-журнал «Коммерческая биотехнология» – <http://www.cbio.ru/>

- Практическая молекулярная биология – <http://molbiol.edu.ru/>  
учебный план, РПД и учебно-методические материалы: <http://media.technolog.edu.ru>  
электронно-библиотечные системы:  
«Электронный читальный зал – БиблиоТех» <https://technolog.bibliotech.ru/>;  
«Лань» <https://e.lanbook.com/books/>.

## **9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.**

Все виды занятий по дисциплине «Сравнительная и функциональная геномика» проводятся в соответствии с требованиями следующих СТП:

СТП СПбГТИ 040-02. КС УКДВ. Виды учебных занятий. Лекция. Общие требования;

СТО СПбГТИ 018-2014. КС УКДВ. Виды учебных занятий. Семинары и практические занятия. Общие требования к организации и проведению.

СТП СПбГТИ 048-2009. КС УКДВ. Виды учебных занятий. Самостоятельная планируемая работа студентов. Общие требования к организации и проведению.

СТО СПбГТИ(ТУ) 016-2015. КС УКДВ. Порядок проведения зачетов и экзаменов.

Планирование времени, необходимого на изучение данной дисциплины, лучше всего осуществлять на весь семестр, предусматривая при этом регулярное повторение пройденного материала.

Основными условиями правильной организации учебного процесса для студентов является:

плановость в организации учебной работы;  
серьезное отношение к изучению материала;  
постоянный самоконтроль.

На занятия студент должен приходить, имея знания по уже изученному материалу.

## **10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.**

### **10.1. Информационные технологии.**

В учебном процессе по данной дисциплине предусмотрено использование информационных технологий:

чтение лекций с использованием слайд-презентаций;  
взаимодействие с обучающимися посредством ЭИОС.

### **10.2. Программное обеспечение**

Microsoft Office (Microsoft Word, Excel, Power Point).

P.I.D. – expert станция инженерного сопровождения систем автоматического регулирования, версия 2.05 (демо-версия).

### **10.3. Базы данных и информационные справочные системы.**

Справочно-поисковая система «Консультант-Плюс».

## **11. Материально-техническое обеспечение освоения дисциплины в ходе реализации образовательной программы**

Для ведения лекционных и практических занятий используется аудитория на 30 посадочных мест, оборудованная доской, демонстрационным экраном, проектором и

компьютером.

Для проведения практических занятий используется научно-исследовательские комнаты, оснащенные специализированной мебелью и оборудованием.

## **12. Особенности освоения дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья.**

Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями учебные процесс осуществляется в соответствии с Положением об организации учебного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья СПбГИ(ТУ), утвержденным ректором 28.08.2014.

**Фонд оценочных средств  
для проведения промежуточной аттестации по  
дисциплине «Сравнительная и функциональная геномика»**

**1. Перечень компетенций и этапов их формирования.**

Индекс компетенции	Содержание	Этап формирования
ПК-5	Применение фундаментальных представлений в области молекулярной биотехнологии и методологических подходов для решения биотехнологических задач	Начальный, промежуточный

## 2. Показатели и критерии оценивания компетенций на различных этапах их формирования, шкала оценивания

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Показатели сформированности (дескрипторы)	Критерий оценивания	Уровни сформированности (описание выраженности дескрипторов)	
			Незачёт	Зачёт
ПК-5.8 Применение химических, биохимических и молекулярно-биологических основ реакций иммунитета для разработки средств диагностики и терапии заболеваний	<p>Знает</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Особенности структурно-функциональной организации нуклеиновых кислот и белковых молекул</li> <li>- Методы анализа структуры и функции белковых молекул</li> <li>- Экспериментальные подходы для анализа функциональной организации живых систем</li> <li>- Методы сравнения уровней экспрессии генов</li> <li>- Методы молекулярной диагностики</li> </ul>	<p>Ответы на вопросы №1-20 к зачету</p>	<p>Плохо ориентируется в особенностях структурно-функциональной организации нуклеиновых кислот и белковых молекул. Не способен перечислить методы анализа структуры и функции белковых молекул. Плохо ориентируется в экспериментальных подходах для анализа функциональной организации живых систем. Не знает методов сравнения уровней экспрессии генов и методов молекулярной диагностики</p>	<p>Хорошо ориентируется в особенностях структурно-функциональной организации нуклеиновых кислот и белковых молекул. Способен самостоятельно перечислить методы анализа структуры и функции белковых молекул. Хорошо ориентируется в экспериментальных подходах для анализа функциональной организации живых систем. Хорошо ориентируется в методах сравнения уровней экспрессии генов и методах молекулярной диагностики</p>
	<p>Умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Поставить цель и определить задачи исследования</li> <li>- Выбирать методы исследования объекта; выбирать и оценивать методику анализа данного объекта</li> <li>- Исследовать структурные и функциональные особенности нуклеиновых кислот</li> <li>- Оценивать точность и достоверность полученных результатов</li> <li>- Подготовить результаты исследования к публикации</li> <li>- Самостоятельно приобретать новые знания и умения, в том числе в новых областях знаний.</li> </ul>	<p>Ответы на вопросы № 21-40 к зачету</p>	<p>Не способен самостоятельно поставить цель и определить задачи исследования. Плохо ориентируется в методах исследования объекта. Не способен выбирать и оценивать методику анализа данного объекта. Не способен самостоятельно исследовать структурные и функциональные особенности нуклеиновых кислот и оценивать точность и достоверность полученных результатов. Не способен самостоятельно приобретать новые знания и умения, в том числе в новых областях знаний.</p>	<p>Способен самостоятельно поставить цель и определить задачи исследования. Хорошо ориентируется в методах исследования объекта и в выборе и оценке методики анализа данного объекта. Способен самостоятельно исследовать структурные и функциональные особенности нуклеиновых кислот и оценивать точность и достоверность полученных результатов. Способен самостоятельно приобретать новые знания и умения, в том числе в новых областях знаний, а также подготавливать результаты исследования к публикации</p>

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Показатели сформированности (дескрипторы)	Критерий оценивания	Уровни сформированности (описание выраженности дескрипторов)	
			Незачёт	Зачёт
	<p>Владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Методиками выделения ДНК и РНК</li> <li>- Методами сравнения последовательностей нуклеиновых кислот</li> <li>- Методами дизайна олигонуклеотидов-праймеров для полимеразной цепной реакции.</li> </ul>	<p>Ответы на вопросы №41-60 к зачету</p>	<p>Плохо ориентируется в методиках выделения ДНК и РНК. Не владеет методами сравнения последовательностей нуклеиновых кислот и методами дизайна олигонуклеотидов-праймеров для полимеразной цепной реакции</p>	<p>Хорошо ориентируется в методиках выделения ДНК и РНК. Владеет методами сравнения последовательностей нуклеиновых кислот и методами дизайна олигонуклеотидов-праймеров для полимеразной цепной реакции</p>

**3. Типовые контрольные задания для проведения промежуточной аттестации**  
**Вопросы для оценки знаний, умений и навыков, сформированных у студента**  
**по компетенции ПК-5:**

1. Геномика как наука. Цель. Задачи. Обратная генетика. Формирование новой научной идеологии и методологии.
2. Роль обратной транскрипции в формировании геномов.
3. Искусственные хромосомы в решении проблемы секвенирования геномов.
4. Геномы прокариот и эукариот. Уровни организации и структуры. Геномная топография.
5. Направление эволюции. С-парадокс.
6. Структурный анализ генома: физическое картирование. Методы.
7. Подходы к анализу генов в геномах прокариот и эукариот.
8. Классификация структурных элементов геномов.
9. Стратегия сравнительного анализа геномов.
10. Генная терапия.
11. Геномы дрожжей
12. Способы активации хроматина.
13. Пути формирования протеома. Механизмы считывания генетической информации на уровне транскрипции, трансляции.
14. Сателлитная ДНК, локализация, распределение, функции.
15. Пути образования генных семейств.
16. IS-элементы и транспозоны.
17. Гены, образующие тандемные ряды. Назначение.
18. Вирусные ретротранспозоны. Роль в геноме человека.
19. Функциональная геномика. Цель. Задачи. Направление исследований.
20. Основы геномного полиморфизма. Роль повторов в функционировании, картировании и эволюции геномов.
21. Геномы растений
22. Медицинская геномика.
23. Генетический анализ: кандидатное и позиционное клонирование, "прогулка" и "прыжки" по хромосоме.
24. Этика геномных исследований и проблемы генетической безопасности.
25. Упаковка бактериальной ДНК в хромосомы.
26. Функциональные перестройки ДНК у эукариот - комбинаторные рекомбинации.
27. Избыточность функции гена. Назначение.
28. Роль функциональных перестроек в эволюции геномов.
29. Типы взаимодействия генов.
30. Минимальный набор генов.
31. Упаковка эукариотической ДНК в хромосомы.
32. Сравнительная геномика: переход от прокариот к эукариотам.
33. Методы функциональной геномики.
34. Сравнительная геномика: что приобретают геномы при переходе от низших эукариот к высшим.
35. Фармакогеномика и генопаспортизация.
36. Функциональные элементы и морфология хромосом. Кариотип.
37. Невирусные ретротранспозоны. Распространение в геномах высших эукариот.
38. Сравнение бактериальных геномов.
39. Генетические системы прокариот и эукариот (доминантные и вторичные).
40. Функциональные перестройки в геноме эукариот: запрограммированная и незапрограммированная амплификация.
41. Роль мобильных элементов в эволюции геномов.
42. Геномы хлоропластов.

43. Программа "Геном человека". Цель. Задачи. Подпрограммы. Итоги. Новые направления науки.
44. Геномные острова бактерий: организация, функции, роль в эволюции.
45. Функциональные перестройки ДНК прокариот.
46. Основополагающие принципы структурного анализа генома
47. Геномы митохондрий.
48. Структурный анализ генома: генетическое картирование. Методы.
49. Уровни функциональности геномов.
50. Молекулярные основы геномной реорганизации. Синтенные гены.
51. Характеристика транскриптома.
52. Характеристика протеома.
53. Превентивная медицина и геномный полиморфизм.
54. Основы биоинформатики.
55. Анализ генов и выяснение их функции по структурной гомологии.
56. Генодиагностика: наследственные и соматические заболевания.
57. Генодиагностика инфекций.
58. Анализ генома: стратегия и методология.
59. Анализ протеома: стратегия и методология.
60. Анализ транскриптома: стратегия и методология.

При сдаче зачёта, студент получает два вопроса из перечня, приведенного выше.  
Время подготовки студента к устному ответу на вопросы - до 20 мин.

#### **4. Методические материалы для определения процедур оценивания знаний, умений и навыков, характеризующих этапы формирования компетенций.**

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в соответствии с требованиями СПб ГТИ(ТУ) 016-2015. КС УКДВ Порядок проведения зачетов и экзаменов.

По дисциплине промежуточная аттестация проводится в форме зачёта.  
Шкала оценивания «зачтено», «не зачтено».