

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Пекаревский Борис Владимирович  
Должность: Проректор по учебной и методической работе  
Дата подписания: 30.05.2022 15:17:30  
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  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2019 г.

**Рабочая программа дисциплины**  
**БИОИНФОРМАТИКА**

Направление подготовки

**09.03.03 Прикладная информатика**

Направленность программы бакалавриата

**Прикладная информатика в химии**

Квалификация

**Бакалавр**

Форма обучения

**Очная**

Факультет **информационных технологий и управления**

Кафедра **систем автоматизированного проектирования и управления**

Санкт-Петербург

2019

**Б1.В.16.ДВ.02.01**

## ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Должность разработчика	Подпись	Ученое звание, фамилия, инициалы
заведующий кафедрой молекулярной биотехнологии		доцент Виноходов Д. О.

Рабочая программа дисциплины «Биоинформатика» обсуждена на заседании кафедры молекулярной биотехнологии  
протокол от «15» апреля 2019 №8  
Заведующий кафедрой

Д. О. Виноходов

Одобрено учебно-методической комиссией факультета химической и биотехнологии  
протокол от «7» мая 2019 №10

Председатель

М. В. Рутто

## СОГЛАСОВАНО

Руководитель направления подготовки «Прикладная информатика»		И. В. Новожилова
Директор библиотеки		Т. Н. Старостенко
Начальник методического отдела учебно-методического управления		Т. И. Богданова
Начальник учебно-методического управления		С. Н. Денисенко

## СОДЕРЖАНИЕ

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы	4
2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы	5
3. Объем дисциплины	5
4. Содержание дисциплины	6
4.1. Разделы дисциплины и виды занятий	6
4.2. Занятия лекционного типа	7
4.3. Занятия семинарского типа	9
4.3.1. Семинары, практические занятия	9
4.4. Самостоятельная работа	9
4.5. 4.5 Темы реферата	10
5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине	10
6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации	10
7. Перечень учебных изданий, необходимых для освоения дисциплины	11
8. Перечень электронных образовательных ресурсов, необходимых для освоения дисциплины	11
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины	11
10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине	12
10.1. Информационные технологии	12
10.2. Программное обеспечение	12
10.3. Базы данных и информационные справочные системы	12
11. Материально-техническое обеспечение освоения дисциплины в ходе реализации образовательной программы	12
12. Особенности освоения дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья	13
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 бакалавриата обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения (дескрипторы)
<p><b>ПК-14</b> Способен проводить научные исследования в области создания биотехнических систем и технологий</p>	<p><b>ПК-14.1</b> Обработка результатов научных исследований в области создания биотехнических систем и технологий с применением современных информационных технологий</p>	<p><b>Знать:</b> различные определения понятия «информация», место информации в системе фундаментальных составляющих материального мира, универсальные свойства информации (ЗН-1); <b>Уметь:</b> проводить поиск информации в библиографических базах данных медико-биологической направленности (У-1); <b>Владеть:</b> методологией применения информационных технологий в биологических исследованиях (Н-1).</p>
	<p><b>ПК-14.2</b> Проведение вычислительных экспериментов с использованием стандартных программных средств с целью получения математических моделей процессов, протекающих в биотехнических системах</p>	<p><b>Знать:</b> принципы и механизмы хранения и функционирования информации в биологических системах (ЗН-1); <b>Уметь:</b> использовать банки данных биологической информации (У-1); <b>Владеть:</b> методами работы в общедоступных базах и банках данных биологической информации (Н-1).</p>

## 2. Место дисциплины в структуре образовательной программы.

Дисциплина относится к дисциплинам по выбору (Б1.В.16.ДВ.02.01) и изучается на 3 курсе в 5 семестре.

В методическом плане дисциплина опирается на элементы компетенций, сформированные при изучении дисциплин «Информатика» и «Базы данных». Полученные в процессе изучения дисциплины «Биоинформатика» знания, умения и навыки могут быть использованы при изучении дисциплин «Интернет-технологии», «Интеллектуальный анализ данных» «Проектирование информационных систем», при прохождении производственной практики, а также при выполнении выпускной квалификационной работы.

## 3. Объем дисциплины.

Вид учебной работы	Всего, ЗЕ/академ. часов
<b>Общая трудоемкость дисциплины</b> (зачетных единиц/ академических часов)	<b>3/ 108</b>
<b>Контактная работа с преподавателем:</b>	<b>58</b>
занятия лекционного типа	18
занятия семинарского типа, в т.ч.	36
семинары, практические занятия	36
лабораторные работы	-
курсовое проектирование (КР или КП)	-
КСР	4
другие виды контактной работы	-
<b>Самостоятельная работа</b>	<b>50</b>
<b>Форма текущего контроля</b> (Кр, реферат, РГР, эссе)	реферат
<b>Форма промежуточной аттестации</b> (КР, КП, зачет, экзамен)	<b>зачет</b>

#### 4. Содержание дисциплины.

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

	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.	Категория информации, носители биологической информации.	2	4	0	8	ПК-14.1	ПК-14.1 (ЗН-1, У-1, Н-1)
2.	Универсальные свойства информации.	2	4	0	8	ПК-14.1	ПК-14.1 (ЗН-1, У-1, Н-1)
3.	Центральная догма молекулярной биологии. Процессы хранения, передачи и реализации (экспрессии) генетической информации.	2	4	0	8	ПК-14.1	ПК-14.1 (ЗН-1, У-1, Н-1)
4.	Общая схема и стадии транскрипции. Генетический код. Общая схема и стадии трансляции.	2	4	0	8	ПК-14.1	ПК-14.1 (ЗН-1, У-1, Н-1)
5.	Неканонические биоинформационные процессы.	2	-	0	2	ПК-14.1	ПК-14.1 (ЗН-1, У-1, Н-1)
6.	Гены и их расположение на хромосомах. Геномы. Генетическое картирование.	2	-	0	2	ПК-14.1	ПК-14.1 (ЗН-1, У-1, Н-1)
7.	Освоение окружающей среды как основная функция живого. Информационное освоение окружающей среды как основная функция разума.	2	-	0	2	ПК-14.1	ПК-14.1 (ЗН-1, У-1, Н-1)
8.	Информационное сопровождение биотехнологических исследований.	2	20	0	10	ПК-14.2	ПК-14.2 (ЗН-1, У-1, Н-1)
9.	Новые области науки, выделившиеся в результате реализации биоинформационного подхода.	2		0	2	ПК-14.2	ПК-14.2 (ЗН-1, У-1, Н-1)

#### 4.2. Занятия лекционного типа.

№ раздела дисциплины	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, акад. часы	Инновационная форма
1	<p>Организация материи в форме мультивариантных структур. Пятая универсальная составляющая мироздания. Категория информации. Определения понятия «информация». Антропогенные носители информации. Природные молекулярные носители информации. Гомополимеры. Гетерополимеры. Регулярные и нерегулярные гетерополимеры. Нерегулярные биополимеры и их разнообразие. Структура и функции ДНК, РНК, полипептидов и белков.</p> <p>Мультивариантность структуры нерегулярных биополимеров.</p>	2	ПЛ
2	<p>Свойства информации: фиксированность, дискретность, количественность, аддитивность, брэнность, потенциальная генерируемость, потенциальная копируемость, изменчивость, эволюционируемость, инвариантность, трансляруемость. Информационный подход к исследованию биологических систем.</p> <p>Определения понятия «Биоинформатика». Этапы развития биоинформатики. Задачи биоинформатики. Связь биоинформатики с другими дисциплинами. Обзор литературы по биоинформатике.</p>	2	ПЛ
3	<p>Центральная догма молекулярной биологии. Процессы хранения, передачи и реализации (экспрессии) генетической информации. Матричные процессы в биологических системах. Общая схема и стадии репликации. Структура origin-сайта. Причины ошибок репликации и самокоррекция ДНК-полимераз.</p>	2	ПЛ
4	<p>Общая схема и стадии транскрипции. Структура промоторных и терминаторных сайтов. Процессинг РНК. Мозаичное строение эукариотических генов, сплайсинг, альтернативный сплайсинг. Общая схема и стадии трансляции. Современные представления о генетическом коде.</p>	2	ПЛ
5	<p>Процессинг и фолдинг белков, прионизация белков. Обратная транскрипция. Репликация РНК. Прямая трансляция ДНК. Регуляция экспрессии генов.</p>	2	ПЛ

№ раздела дисциплины	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, акад. часы	Инновационная форма
6	Гены и их расположение на хромосомах. Геномы. Генетические карты. Генетические системы прокариот. Генетические системы эукариот. Геном человека. Факультативные и паразитарные генетические системы. Плазмиды и вирусы. Информационные циклы: внутрисистемные и паразитарные. Репарация повреждений генетической информации. Изменения генотипа в естественных условиях. Спонтанный мутагенез. Рекомбинационные процессы.	2	ПЛ
7	Современные представления о возникновении жизни. Освоение окружающей среды как основная функция живого. Информационное освоение окружающей среды как основная функция разума. Теория «эгоистичного» гена. Основы меметики.	2	
8	Информационное обслуживание биотехнологических исследований. Математическое обеспечение процессов секвенирования полинуклеотидов и белков. Базы и банки данных нуклеотидных и аминокислотных последовательностей. Базы и банки данных топологии полинуклеотидов и белков. Архивные, курируемые, производные и интегрированные банки данных. Выравнивание как основа биоинформационных алгоритмов.	2	ПЛ
9	Новые области биологии, выделившиеся в результате реализации биоинформационного подхода. Геномика. Протеомика. Транскриптомика. Функциональная геномика. Геногеография. Молекулярная антропология. Молекулярная археология и палеонтология.	2	ПЛ



### 4.3. Занятия семинарского типа.

#### 4.3.1. Семинары, практические занятия.

№ раздела дисциплины	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, акад. часы	Инновационная форма
1	ДНК-вселенная. Расчёт количества вариантов структур нерегулярных гетерополимерных молекул разного типа.	4	КрСт
2	Количественные характеристики информации. Расчёт количества генетической информации в нерегулярных гетерополимерных молекулах разного типа.	4	КрСт
3	Точность природных процессов копирования информации. Расчёт количества ошибок в ходе процесса репликации природных носителей генетической информации.	4	КрСт
4	Генетический код как информационная система. Перевод информации с языка нуклеотидов на язык аминокислот. Составление первичной структуры закодированной белковой молекулы по кодирующей нуклеотидной последовательности.	4	КрСт
8	Пространственная структура белковых молекул. Знакомство с общедоступной базой данных Protein Data Bank. Гены и геномы. Знакомство с общедоступной базой данных GenBank. Библиографические базы данных медикобиологической направленности.	8 8 4	КрСт Р

#### 4.4. Самостоятельная работа обучающихся.

№ раздела дисциплины	Перечень вопросов для самостоятельного изучения	Объем, акад. часы	Форма контроля
1	Неканонические структуры ДНК. Искусственные нуклеотиды.	8	Устный опрос
2	Моделирование пространственной структуры белков.	8	Устный опрос
3	Архитектура нейронных связей организма и её моделирование.	8	Устный опрос
4	Теория «эгоистичного» гена.	8	Устный опрос
5	Основы меметики.	2	Устный опрос
6	Освоение окружающей среды как основная функция живого. Информационное освоение окружающей среды как основная функция разума.	2	Устный опрос

№ раздела дисциплины	Перечень вопросов для самостоятельного изучения	Объем, акад. часы	Форма контроля
7	Особенности наследования митохондриальных хромосом и Y-хромосом человека.	2	Устный опрос
8	Миграция основных гаплогрупп человека по поверхности земного шара. Геногеография.	10	Устный опрос
9	Информационное обслуживание биотехнологических исследований. Научная информация и ее источники. Виды научных документов. Иерархичность и рубрикация информации. Закон рассеяния и старение источников информации.	2	Устный опрос

#### 4.5 Темы реферата

Описание заданного биологического объекта, согласно Protein Data Bank и GenBank.

#### 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

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме зачета. Зачет предусматривает выборочную проверку освоения предусмотренных элементов компетенций и комплектуется двумя теоретическими вопросами для проверки знаний.

Пример варианта вопросов на зачете:

<p>Вариант № 1</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Свойства информации: количественность.</li> <li>2. Генетический код и его свойства.</li> </ol>
---

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 «зачет».

## **7. Перечень учебных изданий, необходимых для освоения дисциплины.**

### **а) печатные издания:**

1. Леск, А. Введение в биоинформатику. / Леек А. – М. : Бином, 2009. – 318 с.
2. Каменская, М. А. Информационная биология: Учебное пособие. / Каменская М. А. – М.: Academia, 2006. – 368 с.

### **б) электронные издания:**

1. Часовских, Н. Ю. Биоинформатика: Учебно-методическое пособие. / Часовских Н. Ю. – Томск: Сибирский государственный медицинский университет, 2015. – 109 с. (Электронный ресурс «Лань»)
2. Часовских, Н. Ю. Практикум по биоинформатике. Часть I. / Часовских Н. Ю. – Томск: Сибирский государственный медицинский университет, 2019. – 135 с. (Электронный ресурс «Лань»)
3. Часовских, Н. Ю. Практикум по биоинформатике. Часть II. / Часовских Н. Ю. – Томск: Сибирский государственный медицинский университет, 2019. – 126 с. (Электронный ресурс «Лань»)

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

Рабочий учебный план подготовки бакалавров по направленности «Прикладная информатика в химии» направления подготовки 09.03.03 «Прикладная информатика», рабочая программа дисциплины и учебно-методические материалы по дисциплине размещены в электронной информационно-образовательной среде СПбГТИ(ТУ) на сайте Медиа по адресу: <http://media.technolog.edu.ru>.

Для подготовки к занятиям и выполнения самостоятельной работы студенты могут использовать следующие Интернет-ресурсы:

Общедоступная база данных Protein Data Bank (режим доступа: <https://www.ebi.ac.uk>, свободный вход);

Общедоступная база данных GenBank (режим доступа: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/genbank>, свободный вход);

Общедоступная библиографическая база данных PubMed (режим доступа: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed>, свободный вход);

Общедоступная библиографическая база данных Elibrary (режим доступа: <https://elibrary.ru>, свободный вход);

Общедоступная библиографическая база данных патентов США (режим доступа: <http://patft.uspto.gov>, свободный вход).

Электронно-библиотечные системы:

«Электронный читальный зал - БиблиоТех» (режим доступа: <http://bibl.lti-gti.ru/servicel.html>, вход по логину и паролю);

«Лань (Профессия)» (режим доступа: <http://e.lanbook.com/books>, свободный вход с любого зарегистрированного компьютера института).

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

Все виды занятий по дисциплине «Биоинформатика» 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.

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.**

Операционная система - Microsoft Windows;  
текстовый редактор Microsoft Office Word.

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

Общедоступная база данных Protein Data Bank (режим доступа: <https://www.ebi.ac.uk>, свободный вход);

Общедоступная база данных GenBank (режим доступа: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/genbank>, свободный вход);

Общедоступная библиографическая база данных PubMed (режим доступа: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed>, свободный вход);

Общедоступная библиографическая база данных Elibrary (режим доступа: <https://elibrary.ru>, свободный вход);

Общедоступная библиографическая база данных патентов США (режим доступа: <http://patft.uspto.gov>, свободный вход).

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

На кафедре молекулярной биотехнологии СПбГТИ(ТУ) имеется необходимая материально-техническая база, соответствующая действующим санитарным и противопожарным правилам и нормам:

Наименование компьютерного класса кафедры	Оборудование
Лекционная аудитория	Учебная мебель. Мультимедийный проектор. Ноутбук.
Учебная лаборатория	Лабораторная мебель, лабораторное оборудование.

## **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 СПбГТИ(ТУ), утвержденным ректором 28.08.2014.

**Фонд оценочных средств  
для проведения промежуточной аттестации по  
дисциплине «Биоинформатика»**

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

Индекс компетенции	Содержание	Этап формирования
ПК-14	Способен проводить научные исследования в области создания биотехнических систем и технологий	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)		
			«удовлетворительно» (пороговый)	«хорошо» (средний)	«отлично» (высокий)
<b>ПК-14.1</b> Обработка результатов научных исследований в области создания биотехнических систем и технологий с применением современных информационных технологий	Дает различные определения понятия «информация», рассказывает о месте информации в системе фундаментальных составляющих материального мира, перечисляет универсальные свойства информации (ЗН-1);	Правильные ответы на вопросы №№1-3, 7-20 к зачету	Дает различные определения понятия «информация», рассказывает о месте информации в системе фундаментальных составляющих материального мира, перечисляет универсальные свойства информации с ошибками	Дает различные определения понятия «информация», рассказывает о месте информации в системе фундаментальных составляющих материального мира, перечисляет универсальные свойства информации без ошибок, но не подтверждает их примерами	Дает различные определения понятия «информация», рассказывает о месте информации в системе фундаментальных составляющих материального мира, перечисляет универсальные свойства информации, подтверждает их примерами
	Анализирует (письменно, устно) результаты поиска информации в библиографических базах данных медико-биологической направленности (У-1);	Правильные ответы на вопросы №№21-24, 55-56 к зачету	Анализирует (письменно, устно) результаты поиска информации в библиографических базах данных медико-биологической направленности с ошибками	Анализирует (письменно, устно) результаты поиска информации в библиографических базах данных медико-биологической направленности с помощью наводящих вопросов	Анализирует (письменно, устно) результаты поиска информации в библиографических базах данных медико-биологической направленности, легко ориентируется в терминах

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Показатели сформированности (дескрипторы)	Критерий оценивания	Уровни сформированности (описание выраженности дескрипторов)		
			«удовлетворительно» (пороговый)	«хорошо» (средний)	«отлично» (высокий)
	Демонстрирует методологию применения информационных технологий в биологических исследованиях (Н-1).	Правильные ответы на вопросы №№48-54, 57 к зачету	Демонстрирует методологию применения информационных технологий в биологических исследованиях, но слабо ориентируется в специализированных программных средствах	Демонстрирует методологию применения информационных технологий в биологических исследованиях, хорошо ориентируется в специализированных программных средствах, но допускает незначительные ошибки	Демонстрирует методологию применения информационных технологий в биологических исследованиях, хорошо ориентируется в специализированных программных средствах, качественно и без ошибок
<b>ПК-14.2</b> Проведение вычислительных экспериментов с использованием стандартных программных средств с целью получения математических моделей процессов, протекающих в биотехнических системах	Рассказывает о принципах и механизмах хранения и функционирования информации в биологических системах (ЗН-1);	Правильные ответы на вопросы №№4-6, 25-41 к зачету	Рассказывает о принципах и механизмах хранения и функционирования информации в биологических системах с ошибками	Рассказывает о принципах и механизмах хранения и функционирования информации в биологических системах без ошибок, но не подтверждает их примерами	Рассказывает о принципах и механизмах хранения и функционирования информации в биологических системах, подтверждает их примерами
	Анализирует (письменно, устно) результаты использования банки данных биологической информации (У-1);	Правильные ответы на вопросы №№58-63 к зачету	Анализирует (письменно, устно) результаты использования банки данных биологической информации с ошибками	Анализирует (письменно, устно) результаты использования банки данных биологической информации с помощью наводящих вопросов	Анализирует (письменно, устно) результаты использования банки данных биологической информации, легко ориентируется в терминах



Код и наименование индикатора достижения компетенции	Показатели сформированности (дескрипторы)	Критерий оценивания	Уровни сформированности (описание выраженности дескрипторов)		
			«удовлетворительно» (пороговый)	«хорошо» (средний)	«отлично» (высокий)
	Демонстрирует навыки владения методами работы в общедоступных базах и банках данных биологической информации (Н-1).	Правильные ответы на вопросы №№42-47 к зачету	Демонстрирует навыки владения методами работы в общедоступных базах и банках данных биологической информации, но слабо ориентируется в специализированных программных средствах	Демонстрирует навыки владения методами работы в общедоступных базах и банках данных биологической информации, хорошо ориентируется в специализированных программных средствах, но допускает незначительные ошибки	Демонстрирует навыки владения методами работы в общедоступных базах и банках данных биологической информации, хорошо ориентируется в специализированных программных средствах, качественно и без ошибок

**3. Типовые контрольные задания для проведения промежуточной аттестации  
Вопросы для оценки знаний, умений и навыков, сформированных у студента  
по компетенции ПК-14:**

- 1 Категория информации. Определения понятия «информация».
- 2 Антропогенные носители информации. Природные молекулярные носители информации.
- 3 Нерегулярные биополимеры и их разнообразие.
- 4 Структура и функции ДНК.
- 5 Структура и функции РНК.
- 6 Структура и функции полипептидов и белков.
- 7 Мультивариантность структуры нерегулярных биополимеров.
- 8 Свойства информации: фиксированность.
- 9 Свойства информации: дискретность.
- 10 Свойства информации: количественность.
- 11 Свойства информации: аддитивность.
- 12 Свойства информации: бренность.
- 13 Свойства информации: потенциальная генерируемость.
- 14 Свойства информации: потенциальная копируемость.
- 15 Свойства информации: изменчивость.
- 16 Свойства информации: изменчивость.
- 17 Свойства информации: эволюционируемость.
- 18 Свойства информации: инвариантность.
- 19 Свойства информации: транслируемость.
- 20 Определения понятия «Биоинформатика».
- 21 Этапы развития биоинформатики.
- 22 Задачи биоинформатики.
- 23 Связь биоинформатики с другими дисциплинами.
- 24 Центральная догма молекулярной биологии.
- 25 Общая схема и стадии репликации.
- 26 Структура origin-сайта.
- 27 Причины ошибок репликации.
- 28 Самокоррекция ДНК-полимераз.
- 29 Общая схема и стадии транскрипции.
- 30 Структура промоторных и терминаторных сайтов.
- 31 Процессинг РНК.
- 32 Мозаичное строение эукариотических генов.
- 33 Сплайсинг, альтернативный сплайсинг.
- 34 Общая схема и стадии трансляции.
- 35 Генетический код и его свойства.
- 36 Процессинг белков.
- 37 Прионизация белков.
- 38 Обратная транскрипция.
- 39 Репликация РНК.
- 40 Прямая трансляция ДНК.
- 41 Регуляция экспрессии генов.
- 42 Гены и их расположение на хромосомах.
- 43 Генетические карты.
- 44 Генетические системы прокариот.
- 45 Генетические системы эукариот.
- 46 Проект «Геном человека».
- 47 Плазмиды и вирусы.

- 48 Репарация повреждений генетической информации.
- 49 Спонтанный мутагенез.
- 50 Рекомбинационные процессы.
- 51 Освоение окружающей среды как основная функция живого.
- 52 Информационное освоение окружающей среды как основная функция разума.
- 53 Теория «эгоистичного» гена.
- 54 Математическое обеспечение процессов секвенирования полинуклеотидов и белков.
- 55 Базы и банки данных нуклеотидных и аминокислотных последовательностей.
- 56 Базы и банки данных топологии полинуклеотидов и белков.
- 57 Выравнивание как основа биоинформационных алгоритмов.
- 58 Геномика.
- 59 Протеомика.
- 60 Транскриптомика.
- 61 Функциональная геномика.
- 62 Геногеография и молекулярная антропология.
- 63 Молекулярная археология и палеонтология.

При сдаче зачета студент получает два вопроса из перечня, приведенного выше. Время подготовки студента к устному ответу на вопросы - до 45 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 защиты курсового проекта (курсовой работы), экзамена или зачёта.

Шкала оценивания на экзамене балльная («отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно»), на зачёте – «зачёт», «незачёт». При этом «зачёт» соотносится с пороговым уровнем сформированности компетенции.