

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ  
ФЕДЕРАЦИИ  
федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего  
образования  
"САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
АЭРОКОСМИЧЕСКОГО ПРИБОРОСТРОЕНИЯ"

Кафедра № 33

УТВЕРЖДАЮ

Ответственный за образовательную  
программу

проф., д.т.н., доц.

(должность, уч. степень, звание)

С.В. Беззатеев

(инициалы, фамилия)

(подпись)

«27» июня 2024 г

Лист согласования рабочей программы дисциплины

Программу составил (а)

д.т.н., доц.

(должность, уч. степень, звание)

27.06.2024

(подпись, дата)

С.В. Беззатеев

(инициалы, фамилия)

Программа одобрена на заседании кафедры № 33

«27» июня 2024 г, протокол № 11

Заведующий кафедрой № 33

д.т.н., доц.

(уч. степень, звание)

27.06.2024

(подпись, дата)

С.В. Беззатеев

(инициалы, фамилия)

Заместитель директора института №3 по методической работе

д.т.н., доц.

(должность, уч. степень, звание)

27.06.2024

(подпись, дата)

Н.В. Решетникова

(инициалы, фамилия)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Биоинформационные технологии и защита информации»  
(Наименование дисциплины)

Код направления подготовки/ специальности	10.05.03
Наименование направления подготовки/ специальности	Информационная безопасность автоматизированных систем
Наименование направленности	Безопасность открытых информационных систем
Форма обучения	очная
Год приема	2024

Санкт-Петербург– 2024

## Аннотация

Дисциплина «Биоинформационные технологии и защита информации» входит в образовательную программу высшего образования – программу специалитета по направлению подготовки/ специальности 10.05.03 «Информационная безопасность автоматизированных систем» направленности «Безопасность открытых информационных систем». Дисциплина реализуется кафедрой «№33».

Дисциплина не является обязательной при освоении обучающимся образовательной программы и направлена на углубленное формирование следующих компетенций:

ПК-1 «Способен выполнять работы по проектированию автоматизированных информационных систем»

ПК-2 «Способен формировать требования к защите информации в открытых информационных системах»

ПК-4 «Способен осуществлять работы по разработке систем защиты информации автоматизированных систем»

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, формирующих у студентов теоретические знания в области анализа данных, получаемых в биологических экспериментах, а также практических навыков решения биоинформационных задач, актуальных на сегодняшний день.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекции, самостоятельная работа студента, консультации.

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля: текущий контроль успеваемости, промежуточная аттестация в форме зачета.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 1 зачетную единицу, 36 часов.

Язык обучения по дисциплине «русский»

## 1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

### 1.1. Цели преподавания дисциплины

Целью преподавания данной дисциплины является ознакомление студентов математическим методам компьютерного анализа в сравнительной геномике. Разработка алгоритмов и программ для предсказания пространственной структуры белков. Симуляция и моделирование ДНК, расшифровка генома. Оценка биологического разнообразия экосистемы.

1.2. Дисциплина является факультативной дисциплиной по специальности образовательной программы высшего образования (далее – ОП ВО).

1.3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОП ВО.

В результате изучения дисциплины обучающийся должен обладать следующими компетенциями или их частями. Компетенции и индикаторы их достижения приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Перечень компетенций и индикаторов их достижения

Категория (группа) компетенции	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
Профессиональные компетенции	ПК-1 Способен выполнять работы по проектированию автоматизированных информационных систем	ПК-1.3.2 знать методики обеспечения надежности и безопасности информационно-коммуникационных систем; принципы функционирования информационно-коммуникационных систем
Профессиональные компетенции	ПК-2 Способен формировать требования к защите информации в открытых информационных системах	ПК-2.3.2 знать программно-аппаратные средства обеспечения защиты информации автоматизированных систем
Профессиональные компетенции	ПК-4 Способен осуществлять работы по разработке систем защиты информации автоматизированных систем	ПК-4.3.2 знать особенности защиты информации в открытых информационных системах

## 2. Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина может базироваться на знаниях, ранее приобретенных обучающимися при изучении следующих дисциплин:

- Математическая логика и теория алгоритмов
- Основы информационной безопасности

Знания, полученные при изучении материала данной дисциплины, имеют как самостоятельное значение, так и используются при изучении других дисциплин:

- Научно-исследовательская работа
- Научно-технический семинар
- Производственная преддипломная практика

## 3. Объем и трудоемкость дисциплины

Данные об общем объеме дисциплины, трудоемкости отдельных видов учебной работы по дисциплине (и распределение этой трудоемкости по семестрам) представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Объем и трудоемкость дисциплины

Вид учебной работы	Всего	Трудоемкость по семестрам
		№7
1	2	3
<b>Общая трудоемкость дисциплины, ЗЕ/ (час)</b>	1/ 36	1/ 36
<b>Из них часов практической подготовки</b>		
<b>Аудиторные занятия, всего час.</b>	17	17
в том числе:		
лекции (Л), (час)	17	17
практические/семинарские занятия (ПЗ), (час)		
лабораторные работы (ЛР), (час)		
курсовой проект (работа) (КП, КР), (час)		
экзамен, (час)		
<b>Самостоятельная работа, всего (час)</b>	19	19
<b>Вид промежуточной аттестации:</b> зачет, дифф. зачет, экзамен (Зачет, Дифф. зач, Экз.**)	Зачет	Зачет

Примечание: \*\* кандидатский экзамен

#### 4. Содержание дисциплины

4.1. Распределение трудоемкости дисциплины по разделам и видам занятий. Разделы, темы дисциплины и их трудоемкость приведены в таблице 3.

Таблица 3 – Разделы, темы дисциплины, их трудоемкость

Разделы, темы дисциплины	Лекции (час)	ПЗ (СЗ) (час)	ЛР (час)	КП (час)	СРС (час)
Семестр 7					
Раздел 1. Введение в биоинформационные технологии	2				2
Раздел 2. Биологические базы данных	2				2
Раздел 3. Методы и алгоритмы предсказания белков	2				2
Раздел 4. Метабономика	2				2
Раздел 5. Структурная биоинформационная технология	2				3
Раздел 6. Биокомпьютеры	3				4
Раздел 7. Нейроинформационные технологии	4				4
Итого в семестре:	17				19
Итого	17	0	0	0	19

Практическая подготовка заключается в непосредственном выполнении обучающимися определенных трудовых функций, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

#### 4.2. Содержание разделов и тем лекционных занятий.

Содержание разделов и тем лекционных занятий приведено в таблице 4.

Таблица 4 – Содержание разделов и тем лекционного цикла

Номер раздела	Название и содержание разделов и тем лекционных занятий
1.	<i>Введение в биоинформационные технологии</i> Устройство клетки и биоинформационные задачи возникающие при ее исследовании. Понятие о генетическом коде, транскрипции, трансляции.
2.	<i>Биологические базы данных</i> Структура мировых знаний в биоинформационных технологиях. Публичные базы данных и инструментарий: NCBI, EBI, KEGG, SwissProt, PDB.
3.	<i>Методы и алгоритмы предсказания белков</i> Стандартные методы и алгоритмы предсказания белков. Протеогеномный подход к проверке предсказаний. Понятие доменов в структуре белков
4.	<i>Метаболомика</i> Метаболиты в клетке. Оценка достоверности данных о метаболитах. Использование баз по метаболитам и метаболические реконструкции. Сравнительная метаболомика.
5.	<i>Структурные биоинформационные технологии</i> Вторичные, третичные и четвертичные структуры белков. Анализ конформаций при поиске мишеней. База структур PDB
6.	<i>Биокомпьютеры</i> Виды. Состав биокомпьютеров. Исследования. Характеристика и применение искусственных нейронных цепей, , генные алгоритмы, ДНК-компьютеры и клеточные компьютеры. Создание клеточных (бактериальных) компьютеров. Эволюционное программирование биокомпьютеров
7.	<i>Нейроинформационные технологии</i> Понятие интеллектуальной системы. Состав. Области применения. Понятие искусственного интеллекта

#### 4.3. Практические (семинарские) занятия

Темы практических занятий и их трудоемкость приведены в таблице 5.

Таблица 5 – Практические занятия и их трудоемкость

№ п/п	Темы практических занятий	Формы практических занятий	Трудоемкость, (час)	Из них практической подготовки, (час)	№ раздела дисциплины
Учебным планом не предусмотрено					
Всего					

#### 4.4. Лабораторные занятия

Темы лабораторных занятий и их трудоемкость приведены в таблице 6.

Таблица 6 – Лабораторные занятия и их трудоемкость

№ п/п	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость, (час)	Из них практической подготовки, (час)	№ раздела дисциплины
Учебным планом не предусмотрено				
Всего				

4.5. Курсовое проектирование/ выполнение курсовой работы  
Учебным планом не предусмотрено

4.6. Самостоятельная работа обучающихся  
Виды самостоятельной работы и ее трудоемкость приведены в таблице 7.

Таблица 7 – Виды самостоятельной работы и ее трудоемкость

Вид самостоятельной работы	Всего, час	Семестр 7, час
1	2	3
Изучение теоретического материала дисциплины (ТО)	9	9
Курсовое проектирование (КП, КР)		
Расчетно-графические задания (РГЗ)		
Выполнение реферата (Р)		
Подготовка к текущему контролю успеваемости (ТКУ)		
Домашнее задание (ДЗ)		
Контрольные работы заочников (КРЗ)		
Подготовка к промежуточной аттестации (ПА)	10	10
Всего:	19	19

5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)  
Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся указаны в п.п. 7-11.

6. Перечень печатных и электронных учебных изданий  
Перечень печатных и электронных учебных изданий приведен в таблице 8.

Таблица 8– Перечень печатных и электронных учебных изданий

Шифр/ URL адрес	Библиографическая ссылка	Количество экземпляров в библиотеке (кроме электронных экземпляров)
61 К 66	Корневский, Н. А. Элементы и узлы медицинской техники [Текст] : учебное пособие / Н. А. Корневский, Е. П. Попечителей. - Старый Оскол : ТНТ, 2012.	15

.	- 448 с	
61 Л 54	Лещенко, В. Г. Медицинская и биологическая физика [Текст] : учебное пособие / В. Г. Лещенко, Г. К. Ильич. - Минск : Новое знание ; М. : ИНФРА-М, 2012. - 551 с.	15
004.9 С 59	Соколова, Светлана Павловна. Интеллектуальные информационные системы на основе иммунокомпьютинга [Текст] : учебное пособие / С. П. Соколова, Л. А. Соколова ; С.-Петербург. гос. ун-т аэрокосм. приборостроения. - СПб. : Изд-во ГУАП, 2009. - 160 с.	112
	<a href="http://e.lanbook.com/book/43567">http://e.lanbook.com/book/43567</a> Порозов, Ю.Б. Биоинформатика. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — СПб. : НИУ ИТМО, 2012. — 52 с	
Х О-11	О государственной геномной регистрации в Российской Федерации: Федеральный закон от 3 декабря 2008 года № 242-ФЗ [Текст] . О государственной актилоскопической регистрации в Российской Федерации: Федеральный закон от 25 июля 1998 года № 128-ФЗ. - М. : "Ось-89", 2009. - 30 с. - (Федеральный закон). - ISBN 978-5-9957-0127-9	1
	<a href="http://e.lanbook.com/book/43567">http://e.lanbook.com/book/43567</a> Порозов, Ю.Б. Биоинформатика. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — СПб. : НИУ ИТМО, 2012. — 52 с	
	<a href="http://e.lanbook.com/book/80248">http://e.lanbook.com/book/80248</a> Биотехнология, биоинформатика и геномика растений и микроорганизмов : материалы Всероссийской молодежной научной конференции с международным участием. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — Томск : ТГУ, 2016. — 140 с.	

7. Перечень электронных образовательных ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Перечень электронных образовательных ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины приведен в таблице 9.

Таблица 9 – Перечень электронных образовательных ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

URL адрес	Наименование
<a href="http://www.intuit.ru/studies/courses/1146/238/lecture/6167?page=1">http://www.intuit.ru/studies/courses/1146/238/lecture/6167?page=1</a>	Тенденции в области распределенных

	систем
<a href="http://www.iis.nsk.su/files/articles/sbor_kas_21_nesgovorova_bio.pdf">http://www.iis.nsk.su/files/articles/sbor_kas_21_nesgovorova_bio.pdf</a>	Г.П. Несговорова. Биоинформатика: пути развития и перспективы

## 8. Перечень информационных технологий

8.1. Перечень программного обеспечения, используемого при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.

Перечень используемого программного обеспечения представлен в таблице 10.

Таблица 10– Перечень программного обеспечения

№ п/п	Наименование
	Не предусмотрено

8.2. Перечень информационно-справочных систем, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Перечень используемых информационно-справочных систем представлен в таблице 11.

Таблица 11– Перечень информационно-справочных систем

№ п/п	Наименование
	Не предусмотрено

## 9. Материально-техническая база

Состав материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине, представлен в таблице 12.

Таблица 12 – Состав материально-технической базы

№ п/п	Наименование составной части материально-технической базы	Номер аудитории (при необходимости)
1	Лекционная аудитория	

## 10. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

10.1. Состав оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине приведен в таблице 13.

Таблица 13 – Состав оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

Вид промежуточной аттестации	Перечень оценочных средств
Зачет	Список вопросов; Тесты; Задачи.

10.2. В качестве критериев оценки уровня сформированности (освоения) компетенций обучающимися применяется 5-балльная шкала оценки сформированности компетенций, которая приведена в таблице 14. В течение семестра может использоваться 100-балльная шкала модульно-рейтинговой системы Университета, правила использования которой, установлены соответствующим локальным нормативным актом ГУАП.

Таблица 14 –Критерии оценки уровня сформированности компетенций



Оценка компетенции	Характеристика сформированных компетенций
5-балльная шкала	
«отлично» «зачтено»	<ul style="list-style-type: none"> <li>– обучающийся глубоко и всесторонне усвоил программный материал;</li> <li>– уверенно, логично, последовательно и грамотно его излагает;</li> <li>– опираясь на знания основной и дополнительной литературы, тесно привязывает усвоенные научные положения с практической деятельностью направления;</li> <li>– умело обосновывает и аргументирует выдвигаемые им идеи;</li> <li>– делает выводы и обобщения;</li> <li>– свободно владеет системой специализированных понятий.</li> </ul>
«хорошо» «зачтено»	<ul style="list-style-type: none"> <li>– обучающийся твердо усвоил программный материал, грамотно и по существу излагает его, опираясь на знания основной литературы;</li> <li>– не допускает существенных неточностей;</li> <li>– увязывает усвоенные знания с практической деятельностью направления;</li> <li>– аргументирует научные положения;</li> <li>– делает выводы и обобщения;</li> <li>– владеет системой специализированных понятий.</li> </ul>
«удовлетворительно» «зачтено»	<ul style="list-style-type: none"> <li>– обучающийся усвоил только основной программный материал, по существу излагает его, опираясь на знания только основной литературы;</li> <li>– допускает несущественные ошибки и неточности;</li> <li>– испытывает затруднения в практическом применении знаний направления;</li> <li>– слабо аргументирует научные положения;</li> <li>– затрудняется в формулировании выводов и обобщений;</li> <li>– частично владеет системой специализированных понятий.</li> </ul>
«неудовлетворительно» «не зачтено»	<ul style="list-style-type: none"> <li>– обучающийся не усвоил значительной части программного материала;</li> <li>– допускает существенные ошибки и неточности при рассмотрении проблем в конкретном направлении;</li> <li>– испытывает трудности в практическом применении знаний;</li> <li>– не может аргументировать научные положения;</li> <li>– не формулирует выводов и обобщений.</li> </ul>

### 10.3. Типовые контрольные задания или иные материалы.

Вопросы (задачи) для экзамена представлены в таблице 15.

Таблица 15 – Вопросы (задачи) для экзамена

№ п/п	Перечень вопросов (задач) для экзамена	Код индикатора
	Учебным планом не предусмотрено	

Вопросы (задачи) для зачета / дифф. зачета представлены в таблице 16.

Таблица 16 – Вопросы (задачи) для зачета / дифф. зачета

№ п/п	Перечень вопросов (задач) для зачета / дифф. зачета	Код индикатора
1	Устройство клетки и биоинформационные задачи возникающие при ее исследовании Понятие о генетическом коде, транскрипции, трансляции Структура мировых знаний в биоинформационных технологиях Публичные базы данных и инструментарий: NCBI, EBI, KEGG, SwissProt, PDB.	ПК-1.3.2

2	Стандартные методы и алгоритмы предсказания белков Протеогеномный подход к проверке предсказаний. Понятие доменов в структуре белков Метаболиты в клетке Оценка достоверности данных о метаболитах. Использование баз по метаболитам и метаболические реконструкции. Сравнительная метабономика. Вторичные, третичные и четвертичные структуры белков	ПК-2.3.2
3	Анализ конформаций при поиске мишеней. База структур PDB Виды. Состав биокомпьютеров. Исследования. Характеристика и применение искусственных нейронных цепей, генные алгоритмы, ДНК-компьютеры и клеточные компьютеры. Создание клеточных (бактериальных) компьютеров. Эволюционное программирование биокомпьютеров Понятие интеллектуальной системы. Состав. Области применения Понятие искусственного интеллекта	ПК-4.3.2

Перечень тем для курсового проектирования/выполнения курсовой работы представлены в таблице 17.

Таблица 17 – Перечень тем для курсового проектирования/выполнения курсовой работы

№ п/п	Примерный перечень тем для курсового проектирования/выполнения курсовой работы
	Учебным планом не предусмотрено

Вопросы для проведения промежуточной аттестации в виде тестирования представлены в таблице 18.

Таблица 18 – Примерный перечень вопросов для тестов

№ п/п	Примерный перечень вопросов для тестов	Код индикатора
	<p>1. Как классифицируются промышленные роботы (по грузоподъемности)?</p> <p>а) 10 кг., 100 кг., 1000 кг. б) <math>\leq 3</math> кг., <math>\leq 30</math> кг., <math>&gt; 300</math> кг. в) <math>\leq 5</math> кг., <math>\leq 60</math> кг., <math>&gt; 60</math> кг.</p> <p>2. Как классифицируются промышленные роботы (по поколениям)?</p> <p>а) Роботы 1-го, 2-го, 3-го, 4-го и 5-го поколений. б) Роботы 1-го, 2-го и 3-го поколений. в) Роботы 1-го и 2-го поколений.</p> <p>3. Чем отличаются программные роботы от адаптивных роботов?</p> <p>а) Грузоподъемностью. б) Отсутствием средств осязания. в) Мощностью приводов.</p> <p>4. Чем отличаются адаптивные роботы от интеллектуальных роботов?</p> <p>а) Наличием средств распознавания образов. б) Наличием средств осязания. в) Количеством уровней планирования действий.</p>	

5. Какой точностью позиционирования характеризуются промышленные роботы?
- а) Погрешность позиционирования не превышает  $\pm 1$  мм.
  - б) Погрешность позиционирования не превышает  $\pm 1,5$  мм.
  - в) Погрешность позиционирования не превышает  $\pm 0,1$  мм.
6. Какую структуру имеют ГПС?
- а) Распределенную структуру.
  - б) Интегрированную структуру.
  - в) Многоуровневую иерархическую.
6. Что является более высоким уровнем иерархии, ГПС или ГПМ?
- а) ГПМ.
  - б) ГПС.
  - в) Они находятся на одинаковых уровнях иерархии.
7. В качестве каких элементов используются промышленные роботы в ГПС?
- а) в качестве средств осязания.
  - б) в качестве датчиков информации.
  - в) в качестве рабочих органов.
8. Чьей подсистемой является автоматизированный склад?
- а) ГПМ.
  - б) ГПС.
  - в) ГАУ.
9. Какова иерархия систем (сверху в низ): ГПС; ГПМ; ГАУ?
- а) ГПС, ГПМ, ГАУ
  - б) ГАУ, ГПМ, ГПС.
  - в) ГПМ, ГПС, ГАУ.
10. Какие три системы координатных перемещений (из пяти) наиболее часто используются в промышленных роботах?
- а) Прямоугольная (декартова), плоская полярная, угловая.
  - б) Прямоугольная (декартова), сферическая, плоская полярная.
  - в) Цилиндрическая, сферическая, угловая.
11. Какие (из двух) кинематических пар используются в манипуляторах роботов?
- а) Поступательная кинематическая пара, вращательная кинематическая пара.
  - б) Дифференциальная кинематическая пара, интегральная кинематическая пара.
  - в) Интегральная кинематическая пара, распределенная кинематическая пара.
12. Какие задачи используются при кинематическом синтезе манипуляторов?
- а) Задачи правосторонней и левосторонней симметрии.
  - б) Задачи инвариантной симметрии.
  - в) Прямая и обратная задачи.
13. С помощью чего определяется положение кинематической цепи в пространстве?
- а) С помощью обобщенных координат.
  - б) С помощью кинематического зацепления.
  - в) С помощью распределенных координат.
14. Какой принцип построения манипуляторов получил развитие?
- а) С редуктором скольжения.
  - б) На воздушной «подушке».

	<p>в) Агрегатно-модульный.</p> <p>15. Какие функции выполняют вычислительные устройства в промышленных роботах?</p> <p>а) Функции устройств управления</p> <p>б) Функции мониторинга.</p> <p>в) Функции устройств сопряжения с технологическим процессом.</p> <p>16. Для каких целей в системах управления роботами используются микро-ЭВМ?</p> <p>а) С целью расчета передаточных чисел в редукторах манипулятора.</p> <p>б) С целью фильтрации входной информации с датчиков и преобразования ее из аналоговой формы в цифровую.</p> <p>в) С целью регулирования, логического управления, преобразования координат и прогнозирования.</p> <p>17. Какого уровня языки используются для программирования промышленных роботов?</p> <p>а) Языки программирования нижнего уровня.</p> <p>б) Языки программирования нижнего и верхнего уровня.</p> <p>в) Языки программирования низкого и высокого уровня.</p> <p>18. К языкам какого типа можно отнести ПАСКАЛЬ?</p> <p>а) К языкам компиляционного типа.</p> <p>б) К языкам промежуточного типа.</p> <p>в) К языкам компилирующего типа.</p> <p>19. К языкам какого типа можно отнести БЕЙСИК?</p> <p>а) К языкам пролонгирующего типа.</p> <p>б) К языкам интерпретирующего типа.</p> <p>в) К языкам агрегатно-модульного типа.</p> <p>20. В чем недостаток принципа разомкнутого управления?</p> <p>а) В отсутствии информации о координатах концевой точки манипулятора <i>P</i>.</p> <p>б) В отсутствии контроля за текущим состоянием регулируемых параметров объекта.</p> <p>в) В необходимости получения информации о фазовых траекториях координат концевой точки манипулятора <i>P</i>.</p>	
--	---	--

Перечень тем контрольных работ по дисциплине обучающихся заочной формы обучения, представлены в таблице 19.

Таблица 19 – Перечень контрольных работ

№ п/п	Перечень контрольных работ
	Не предусмотрено

10.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания индикаторов, характеризующих этапы формирования компетенций, содержатся в локальных нормативных актах ГУАП, регламентирующих порядок и процедуру проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся ГУАП.

## 1. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Целью дисциплины является – получение студентами необходимых знаний, умений и навыков в области биоинформационной технологии. Ознакомление студентов математическим методам компьютерного анализа в сравнительной геномике. Разработка алгоритмов и программ для предсказания пространственной структуры белков. Симуляция и моделирование ДНК, расшифровка генома. Оценка биологического разнообразия экосистемы.

#### **Методические указания для обучающихся по освоению лекционного материала**

Основное назначение лекционного материала – логически стройное, системное, глубокое и ясное изложение учебного материала. Назначение современной лекции в рамках дисциплины не в том, чтобы получить всю информацию по теме, а в освоении фундаментальных проблем дисциплины, методов научного познания, новейших достижений научной мысли. В учебном процессе лекция выполняет методологическую, организационную и информационную функции. Лекция раскрывает понятийный аппарат конкретной области знания, её проблемы, дает цельное представление о дисциплине, показывает взаимосвязь с другими дисциплинами.

##### Планируемые результаты при освоении обучающимися лекционного материала:

- получение современных, целостных, взаимосвязанных знаний, уровень которых определяется целевой установкой к каждой конкретной теме;
  - получение опыта творческой работы совместно с преподавателем;
  - развитие профессионально–деловых качеств, любви к предмету и самостоятельного творческого мышления.
  - появление необходимого интереса, необходимого для самостоятельной работы;
  - получение знаний о современном уровне развития науки и техники и о прогнозе их развития на ближайшие годы;
  - научиться методически обрабатывать материал (выделять главные мысли и положения, приходить к конкретным выводам, повторять их в различных формулировках);
  - получение точного понимания всех необходимых терминов и понятий.
- Лекционный материал может сопровождаться демонстрацией слайдов и использованием раздаточного материала при проведении коротких дискуссий об особенностях применения отдельных тематик по дисциплине.

##### Структура предоставления лекционного материала:

- Представление теоретического материала преподавателем;
- Освоение теоретического материала по практическим вопросам;
- Список вопросов по прочитанной теме для самостоятельной работы..

#### **Методические указания для обучающихся по прохождению самостоятельной работы**

В ходе выполнения самостоятельной работы, обучающийся выполняет работу по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия. Для обучающихся по заочной форме обучения, самостоятельная работа может включать в себя контрольную работу.

В процессе выполнения самостоятельной работы, у обучающегося формируется целесообразное планирование рабочего времени, которое позволяет им развивать умения и навыки в усвоении и систематизации приобретаемых знаний, обеспечивает высокий уровень успеваемости в период обучения, помогает получить навыки повышения профессионального уровня.

Методическими материалами, направляющими самостоятельную работу обучающихся являются:

- учебно-методический материал по дисциплине.

## **Методические указания для обучающихся по прохождению промежуточной аттестации**

Промежуточная аттестация обучающихся предусматривает оценивание промежуточных и окончательных результатов обучения по дисциплине. Она включает в себя:

– зачет – это форма оценки знаний, полученных обучающимся в ходе изучения учебной дисциплины в целом или промежуточная (по окончании семестра) оценка знаний обучающимся по отдельным разделам дисциплины с аттестационной оценкой «зачтено» или «не зачтено».

Система оценок при проведении промежуточной аттестации осуществляется в соответствии с требованиями Положений «О текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации студентов ГУАП, обучающихся по программам высшего образования» и «О модульно-рейтинговой системе оценки качества учебной работы студентов в ГУАП».

Лист внесения изменений в рабочую программу дисциплины

Дата внесения изменений и дополнений. Подпись внесшего изменения	Содержание изменений и дополнений	Дата и № протокола заседания кафедры	Подпись зав. кафедрой