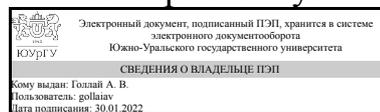


# ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:  
Директор института  
Высшая школа электроники и  
компьютерных наук



А. В. Голлай

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

**дисциплины 1.Ф.П2.09 Основы биоинформатики: проектное обучение для направления 02.03.02 Фундаментальная информатика и информационные технологии**

**уровень** Бакалавриат

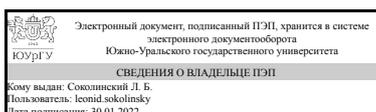
**профиль подготовки** Современные модели и методы информационных технологий

**форма обучения** очная

**кафедра-разработчик** Системное программирование

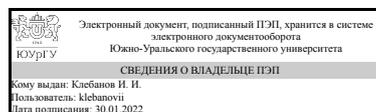
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 02.03.02 Фундаментальная информатика и информационные технологии, утверждённым приказом Минобрнауки от 23.08.2017 № 808

Зав.кафедрой разработчика,  
д.физ.-мат.н., проф.



Л. Б. Соколинский

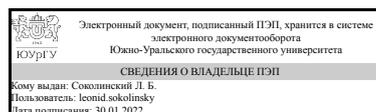
Разработчик программы,  
к.физ.-мат.н., доц., доцент



И. И. Клебанов

СОГЛАСОВАНО

Руководитель образовательной  
программы  
д.физ.-мат.н., проф.



Л. Б. Соколинский

## 1. Цели и задачи дисциплины

Цель и задача дисциплины-дать студентам проектного обучения базовые знания основ биоинформатики для дальнейшей работы по теме проекта

## Краткое содержание дисциплины

Основные задачи биоинформатики. Математические модели в биоинформатике. Теория генных сетей. генные сети стрессового ответа.

## 2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ПК-5 Способен эффективно применять базовые математические знания и информационные технологии при решении задач профессиональной деятельности	Знает: основные направления исследований в области биоинформатики Умеет: применять методы математического моделирования и информационные технологии для решения простых задач в области биоинформатики Имеет практический опыт: решения прикладной задачи биоинформатики с применением методов математического моделирования и информационных технологий

## 3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
Теория конечных графов и ее приложения, Глубокие нейронные сети: проектное обучение, Квантовая информатика: проектное обучение	Не предусмотрены

Требования к «входным» знаниям, умениям, навыкам студента, необходимым при освоении данной дисциплины и приобретенным в результате освоения предшествующих дисциплин:

Дисциплина	Требования
Квантовая информатика: проектное обучение	Знает: основы теории квантовых алгоритмов и квантовой теории информации Умеет: создавать квантовые алгоритмы для решения простых прикладных задач Имеет практический опыт: создания исходного кода на одном из языков квантового программирования
Глубокие нейронные сети: проектное обучение	Знает: математическую основу построения и обучения искусственных нейронных сетей, основные программные средства построения и обучения искусственных нейронных сетей Умеет: моделировать и реализовывать модели искусственной нейронной сети для решения практических задач Имеет практический опыт: построения и обучения искусственных

	нейронных сетей, организации репозитория для построенных моделей нейронных сетей
Теория конечных графов и ее приложения	Знает: понятия и теоретические основы теории графов, классические и обобщенные постановки оптимизационных задач теории графов Умеет: находить кратчайшие и минимальные пути в графе, кратчайшее покрытие и наибольшее паросочетание, а также покрытие и паросочетание максимального веса, находить оптимальную раскраску графа Имеет практический опыт: применения навыков контекстной обработки информации

#### 4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 ч., 26,5 ч. контактной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах	
		Номер семестра	
		7	
Общая трудоёмкость дисциплины	108	108	
<i>Аудиторные занятия:</i>	16	16	
Лекции (Л)	0	0	
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	16	16	
Лабораторные работы (ЛР)	0	0	
<i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	81,5	81,5	
с применением дистанционных образовательных технологий	0		
Реферирование статьи по биоинформатике с сайта ArXiv.org по согласованию с преподавателем.	60	60	
Подготовка доклада по материалу выбранной статьи	21,5	21,5	
Консультации и промежуточная аттестация	10,5	10,5	
Вид контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	экзамен	

#### 5. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование разделов дисциплины	Объем аудиторных занятий по видам в часах			
		Всего	Л	ПЗ	ЛР
1	Основные задачи биоинформатики. математические модели в биоинформатике	8	0	8	0
2	Теория генных сетей	8	0	8	0

##### 5.1. Лекции

Не предусмотрены

## 5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
1	1	Основные задачи биоинформатики	4
2	1	Математические модели в биоинформатике	4
3	2	Общая теория генных сетей. Примеры построения моделей генных сетей	4
4	2	Генные сети стрессового ответа организма.	4

## 5.3. Лабораторные работы

Не предусмотрены

## 5.4. Самостоятельная работа студента

Выполнение СРС			
Подвид СРС	Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц) / ссылка на ресурс	Семестр	Кол-во часов
Реферирование статьи по биоинформатике с сайта ArXiv.org по согласованию с преподавателем.	Архив статей Лос-Аламосской национальной лаборатории.-- URL:https://arxiv.org/archive/q-bio (дата обращения: 29.01.2022).--Режим доступа: свободный	7	60
Подготовка доклада по материалу выбранной статьи	Архив статей Лос-Аламосской национальной лаборатории.-- URL:https://arxiv.org/archive/q-bio (дата обращения: 29.01.2022).--Режим доступа: свободный	7	21,5

## 6. Текущий контроль успеваемости, промежуточная аттестация

Контроль качества освоения образовательной программы осуществляется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе оценивания результатов учебной деятельности обучающихся.

### 6.1. Контрольные мероприятия (КМ)

№ КМ	Се-местр	Вид контроля	Название контрольного мероприятия	Вес	Макс. балл	Порядок начисления баллов	Учитывается в ПА
1	7	Текущий контроль	Коллоквиум 1	1	10	Студент должен письменно ответить на 2 вопроса из предлагаемого списка вопросов по разделу курса. Каждый ответ оценивается по пятибалльной системе. Таким образом, максимальный балл-10. Критерии оценки -5 баллов. Приведены все определения, формулировки и доказательства теорем, а также примеры. Неточностей и ошибок нет. -4 балла. Приведены все определения,	экзамен

						<p>формулировки и доказательства теорем, а также примеры. Имеются неточности в определениях -3 балла. Приведены все определения, формулировки и доказательства теорем, а также примеры. Имеются неточности в определениях и ошибки в доказательствах -2 балла. Приведены не все определения, доказательства теорем отсутствуют . Имеются неточности в определениях . 1 балл. Студент сделал попытку ответа на вопрос, но ответ не предоставил</p>	
2	7	Текущий контроль	Коллоквиум 2	1	10	<p>Студент должен письменно ответить на 2 вопроса из предлагаемого списка вопросов по разделу курса. Каждый ответ оценивается по пятибалльной системе. Таким образом, максимальный балл-10. Критерии оценки -5 баллов. Приведены все определения, формулировки и доказательства теорем, а также примеры. Неточностей и ошибок нет. -4 балла. Приведены все определения, формулировки и доказательства теорем, а также примеры. Имеются неточности в определениях -3 балла. Приведены все определения, формулировки и доказательства теорем, а также примеры. Имеются неточности в определениях и ошибки в доказательствах -2 балла. Приведены не все определения, доказательства теорем отсутствуют . Имеются неточности в определениях . 1 балл. Студент сделал попытку ответа на вопрос, но ответ не предоставил</p>	экзамен
3	7	Текущий контроль	Коллоквиум 3	1	10	<p>Студент должен письменно ответить на 2 вопроса из предлагаемого списка вопросов по разделу курса. Каждый ответ оценивается по пятибалльной системе. Таким образом, максимальный балл-10. Критерии оценки -5 баллов. Приведены все определения, формулировки и доказательства теорем, а также примеры. Неточностей и ошибок нет. -4 балла. Приведены все определения, формулировки и доказательства теорем, а также примеры. Имеются неточности в определениях -3 балла. Приведены все определения, формулировки и доказательства теорем, а также примеры. Имеются неточности в определениях и ошибки в доказательствах -2 балла. Приведены не все определения, доказательства теорем отсутствуют . Имеются неточности в определениях .</p>	экзамен

						1 балл. Студент сделал попытку ответа на вопрос, но ответ не предоставил	
4	7	Текущий контроль	Защита реферата статьи	1	18	<p>Критерии и шкалы оценки</p> <p>Название задания: Перевод и реферирование оригинальной научной статьи по теме курса</p> <p>Описание задания: Студент должен выбрать , перевести и отреферировать англоязычную статью по биоинформатике. Студентам указан сайт для поиска статей.</p> <p>В задании необходимо:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Сделать перевод выбранной статьи.</li> <li>2. Изложить основные результаты статьи в форме реферата, оформив реферат согласно действующих правил. В тексте реферата студент должен высказать свое мнение о достоинствах и недостатках реферируемой работы.</li> <li>3. Выступить с докладом (10-15 мин) на семинаре.</li> </ol> <p>Задание для проверки прикрепляется в соответствующем разделе Курса</p> <p>Критерии оценки задания</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Качество перевода (максимальный балл-2) <ul style="list-style-type: none"> <li>-Перевод адекватно отражает содержание статьи на литературном русском языке и не содержит языковых ошибок-2 балла</li> <li>- Перевод адекватно отражает содержание статьи, но имеются языковые ошибки-1 балл</li> <li>-Перевод не полностью отражает содержание статьи. Имеются языковые и логические ошибки-0 баллов</li> </ul> </li> <li>2. Соответствие структуры и текста реферата действующим требованиям (максимальный балл-2) <ul style="list-style-type: none"> <li>-Полностью соответствует – 2 балла.</li> <li>-Имеется не более трех отклонений – 1 балл.</li> <li>-Больше трех отклонений – 0 баллов</li> </ul> </li> <li>3.Текст последовательно и глубоко раскрывает тему статьи (максимальный балл-3) <ul style="list-style-type: none"> <li>-Тема реферата соответствует теме статьи , текст изложен технически грамотно – 3 балла.</li> <li>-Имеются расплывчатые формулировки – 2 балла.</li> <li>-Допущены отдельные неправильные</li> </ul> </li> </ol>	экзамен

					<p>формулировки –1 балл. -Тема не раскрыта – 0 баллов</p> <p>4. Своевременность сдачи реферата (максимальный балл-2) -Реферат сдан в срок – 2 балла. -Реферат сдан с задержкой в одну неделю – 1 балл. -Реферат сдан с задержкой более одной недели – 0 баллов</p> <p>5. Качество доклада на семинаре (максимальный балл-9)</p> <p>-Студент полностью разобрался в материале, аргументировано отвечает на вопросы, может сформулировать и обосновать свое мнение о результатах реферируемой работы -9 баллов - Студент разобрался в содержании работы, может сформулировать и обосновать свое мнение о результатах реферируемой работы, но отвечает не на все вопросы -7 баллов -Студент разобрался в содержании работы, но не может сформулировать и обосновать свое мнение о результатах реферируемой работы, отвечает мене чем на половину вопросов –4 балла -Студент не разобрался в содержании работы-0 баллов</p> <p>Итого, максимальный балл Итого, максимальный балл-18 (начисляется в случае полного выполнения задания в соответствии с приведенной шкалой оценок)</p>		
5	7	Промежуточная аттестация	Итоговый коллоквиум	-	10	<p>Студент должен письменно ответить на 2 вопроса из предлагаемого списка вопросов по разделам курса. Каждый ответ оценивается по пятибалльной системе. Таким образом, максимальный балл-10. Критерии оценки</p> <p>-5 баллов. Приведены все определения, формулировки и доказательства теорем, а также примеры. Неточностей и ошибок нет.</p> <p>-4 балла. Приведены все определения, формулировки и доказательства теорем, а также примеры. Имеются неточности в определениях</p> <p>-3 балла. Приведены все определения, формулировки и доказательства теорем, а также примеры. Имеются неточности в определениях и ошибки в доказательствах</p> <p>-2 балла. Приведены не все определения,</p>	экзамен

					<p>доказательства теорем отсутствуют .          Имеются неточности в определениях .          1 балл. Студент сделал попытку ответа на вопрос, но ответ не предоставил          Примечание.          На экзамене происходит оценивание учебной деятельности обучающихся по дисциплине на основе полученных оценок за контрольно-рейтинговые мероприятия текущего контроля и промежуточной аттестации. При оценивании результатов учебной деятельности обучающегося по дисциплине используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179) Отлично: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 85...100 % Хорошо: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 75...84 % Удовлетворительно: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 60...74 % Неудовлетворительно: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 0...59 %. Допускается выставление оценки на основе текущего рейтинга (автоматом).</p>	
--	--	--	--	--	---	--

## 6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид промежуточной аттестации	Процедура проведения	Критерии оценивания
экзамен	<p>На экзамене происходит оценивание учебной деятельности обучающихся по дисциплине на основе полученных оценок за контрольно-рейтинговые мероприятия текущего контроля и промежуточной аттестации. При оценивании результатов учебной деятельности обучающегося по дисциплине используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179) На подготовку ответа отводится 60 минут. Отлично: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 85...100 % Хорошо: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 75...84 % Удовлетворительно: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 60...74 % Неудовлетворительно: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 0...59 %. Допускается выставление оценки на основе текущего рейтинга (автоматом).</p>	<p>В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения</p>

## 6.3. Оценочные материалы

Компетенции	Результаты обучения	№ КМ				
		1	2	3	4	5
ПК-5	Знает: основные направления исследований в области биоинформатики	+	+	+	+	+
ПК-5	Умеет: применять методы математического моделирования и информационные технологии для решения простых задач в области	+	+	+	+	+

	биоинформатики						
ПК-5	Имеет практический опыт: решения прикладной задачи биоинформатики с применением методов математического моделирования и информационных технологий	+	+	+	+	+	+

Фонды оценочных средств по каждому контрольному мероприятию находятся в приложениях.

## 7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### Печатная учебно-методическая документация

#### а) основная литература:

1. Мамонтов, С. Г. Общая биология [Текст] учеб. С. Г. Мамонтов, В. Б. Захаров. - 4-е изд., стер. - М.: Высшая школа, 2002. - 316,[1] с. ил.
2. Щелкунов, С. Н. Генетическая инженерия [Текст] учеб. пособие для вузов по направлению "Биология" и специальностям "Биотехнология", "Биохимия", "Генетика", "Микробиология" С. Н. Щелкунов. - 2-е изд., испр. и доп. - Новосибирск: Сибирское университетское издательство, 2004. - 496 с. ил.
3. Южно-Уральский государственный университет (ЮУрГУ) Челябинск Вестник Южно-Уральского государственного университета Юж.-Урал. гос. ун-т; ЮУрГУ журнал. - Челябинск: Издательство ЮУрГУ, 2001-

#### б) дополнительная литература:

1. Глазко, В. И. Введение в генетику. Биоинформатика, ДНК-технология, генная терапия, ДНК-экология, протеомика, метаболика [Текст] учеб. пособие для биол. и с.-х. вузов В. И. Глазко, Г. В. Глазко ; под ред. Т. Т. Глазко. - 3-е изд., испр. и доп. - М.: КУРС, 2018. - 653 с. ил.
2. Павлов, А. Н. Биоинформатика [Текст] учебник для вузов А. Н. Павлов, Ю. М. Ермолаев ; под общ. ред. А. Н. Павлова. - М.: Гринлайт+, 2010. - 254 с. ил., 1 л. цв. ил.

#### в) отечественные и зарубежные журналы по дисциплине, имеющиеся в библиотеке:

1. Южно-Уральский государственный университет (ЮУрГУ) Челябинск Вестник Южно-Уральского государственного университета Юж.-Урал. гос. ун-т; ЮУрГУ журнал. - Челябинск: Издательство ЮУрГУ, 2001-

#### г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. Методические указания для СРС

#### из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

1. Методические указания для СРС

### Электронная учебно-методическая документация

Нет

Перечень используемого программного обеспечения:

1. -Maple 13(бессрочно)

Перечень используемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

1. -База данных ВИНТИ РАН(бессрочно)

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

Вид занятий	№ ауд.	Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий
Практические занятия и семинары	482 (3)	доска маркер