



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Дальневосточный федеральный университет»
(ДФУ)

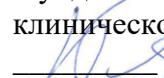
ШКОЛА БИМЕДИЦИНЫ

«СОГЛАСОВАНО»

Руководитель ОП
Клеточная биология, цитология,
гистология
 Хотимченко Ю.С.
(подпись) (ФИО)
«17» сентября 2018 г.



«УТВЕРЖДАЮ»

Директор Департамента
Фундаментальной и
клинической медицины
 Гельцер Б.И.
(подпись)
(ФИО)
«17» сентября 2018 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (РПД)

Биоинформатика

Направление подготовки 06.06.01, Биологические науки

Профиль «Клеточная биология, цитология, гистология»

Форма подготовки очная

курс 2 семестр 3
лекции 9 час
практические занятия 9 час.
в том числе с использованием МАО лек. 4 /пр. 6 /лаб. - час.
в том числе в электронной форме лек. - /пр. - /лаб. - час.
всего часов аудиторной нагрузки 18 (час.)
в том числе с использованием МАО 10 час.
самостоятельная работа 72 (час.)
подготовка к экзамену 18 час.
экзамен 3 семестр

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (уровень подготовки кадров высшей квалификации), утвержденного приказом министерства образования и науки РФ от 30.07.14 № 871

Рабочая программа обсуждена на заседании департамента фундаментальной и клинической медицины, протокол № 1 от «17» сентября 2018 г.

Директор Департамента: д.м.н., профессор Гельцер Б.И.
Составитель: д.м.н., Кику П.Ф.

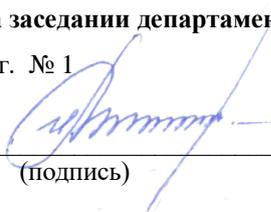
Оборотная сторона титульного листа программы

I. Программа пересмотрена на заседании департамента:

Протокол от «31» января 2020 г. № 1

Директор Департамента
фундаментальной медицины _____

(подпись)



Брюховецкий И.С.
(И.О. Фамилия)

II. Программа пересмотрена на заседании департамента:

Протокол от « ____ » _____ 20__ г. № _____

Директор Департамента _____

(подпись)

(И.О. Фамилия)

Аннотация к рабочей программе дисциплины «Биоинформатика»

Дисциплина «Биоинформатика» предназначена для аспирантов, обучающихся по образовательной программе 06.06.01 Биологические науки, профиль «Клеточная биология, цитология, гистология» и входит в вариативную часть учебного плана.

При разработке рабочей программы дисциплины использованы Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования (уровень подготовки кадров высшей квалификации) по направлению подготовки 06.06.01 Биологические науки, учебный план подготовки аспирантов по профилю «Клеточная биология, цитология, гистология». Шифр Б1.В.ДВ.1

Трудоёмкость дисциплины составляет 108 часов (3 зачетных единиц), 18 часов – аудиторная работа, из них, 9 часов – лекции, 9 часов – практические занятия, 72 часа – самостоятельная работа аспирантов и 18 часов контроль над самостоятельной работой аспирантов.

Цель - выработка у аспирантов системного подхода к решению научных задач с применением информационных систем, способности ориентироваться во всем многообразии специализированных научных информационных систем и их классификации с целью выбора наименее трудоемкой и, вместе с тем, адекватной применению в своей профессиональной деятельности.

Задачи:

1. Выработать целостное научное мировоззрение и представление о роли информатизации и формирования информационного общества как закономерной стадии развития цивилизации;
2. Углубить и систематизировать знания об аппаратном и программном обеспечении ПК;
3. Овладеть навыками работы в часто встречаемых операционных системах и программных оболочках;

4. Умение создавать, редактировать, распечатывать документы, создавать и записывать базы данных.

5. Решать профессиональные задачи с использованием программ общего назначения.

6. Самостоятельная работа с информацией (учебной, научной, нормативной справочной литературой и другими источниками).

7. Решать с использованием математических методов профессиональные задачи и работать с ЭВМ.

В результате изучения данной дисциплины у аспирантов формируются следующие универсальные/ общепрофессиональные/ профессиональные компетенции

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	
УК-1 Способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях	Знает	методы критического анализа и оценки современных научных достижений, а также методы генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях
	Умеет	Анализировать альтернативные варианты решения исследовательских и практических задач и оценивать потенциальные выигрыши/проигрыши реализации этих вариантов при решении исследовательских и практических задач
	Владеет	Навыками анализа методологических проблем, возникающих при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных навыками критического анализа и оценки современных научных достижений и результатов деятельности по решению исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях практических задач генерировать новые идеи, поддающиеся операционализации исходя из наличных ресурсов и ограничений

ПК-5 Готовность использовать для решения теоретических и практических задач методы и ресурсы биоинформатики	Знает	обобщенные теоретические основы биоинформатики применительно к конкретной научной цели
	Умеет	адаптировать известные методы и ресурсы биоинформатики для решения конкретных задач
	Владеет	принципами разработки методов и использования ресурсов биоинформатики
ПК-9 Способность выявлять связь между закономерностями жизнедеятельности на тканевом уровне с закономерностями жизнедеятельности на клеточном, субклеточном и молекулярном уровне организации биологических систем	Знает	Закономерности жизнедеятельности на тканевом, субклеточном и молекулярном уровнях организации биологических систем
	Умеет	Анализировать альтернативные варианты решения исследовательских и практических задач и оценивать потенциальные выигрыши/проигрыши реализации этих вариантов.
	Владеет	принципами выбора метода выявления связей между закономерностями жизнедеятельности на тканевом уровне с закономерностями жизнедеятельности на клеточном, субклеточном и молекулярном уровне организации биологических систем

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Биоинформатика» применяются следующие методы активного/интерактивного обучения: лекция-беседа, круглый стол, мозговой штурм, зарисовка микропрепаратов и графический системный анализ.

I. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА

(9 часов)

МОДУЛЬ I. ВВЕДЕНИЕ В ПРЕДМЕТ «БИОИНФОРМАТИКА»
(2/2 часа).

Тема 1. Введение (2 часа) – лекция пресс-конференция.

Основные направления дисциплины. Задачи, проблемы биоинформатики.

Краткая историческая справка.

Предмет и объект изучения биоинформатики. Основная цель биоинформатики. Кратко описываются поколения отечественных ЭВМ и биологические задачи, которые на них решались.

МОДУЛЬ II. Программы общего назначения для решения биологических задач. (2 часа) – лекция пресс-конференция.

Тема 1. Программное обеспечение ПК (2 часа).

Операционная система Windows. Файловая структура Windows. Основы работы с Windows. Текстовый процессор Microsoft Word. Основные принципы практической работы в MS-Word. Электронные таблицы Microsoft Excel. Основные понятия, принципы работы в электронных таблицах. Подсчет данных по формулам, обработка статистических данных. Построение диаграмм и графиков. База данных MS Access, основные понятия. Создание баз данных в структурированном виде. Создание запросов.

МОДУЛЬ III. Моделирование биологических процессов (3 часа).

Тема 1. Моделирование физиологических, морфологических, молекулярно-генетических и биохимических процессов (3 часа).

Принципы создания математических моделей фармакокинетических, физиологических и других процессов, протекающих в организме человека,

для последующего их использования в составе автоматизированных систем поддержки принятия врачебных решений. Виды математических моделей.

МОДУЛЬ IV. МЕСТО БИОИНФОРМАТИКИ В ЦЕПИ БИОЛОГИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ (2 часа).

Тема 1. Анализ геномов, поиск в них генов (2 часа).

Предсказание функции генов. Оценка роли отдельных участков последовательности в функционировании белка. Построение молекулярных моделей белков на основе их последовательностей.

II. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА

(9 часов)

Занятие 1-2. Введение в предмет Биоинформатика – круглый стол.
Методы биоинформатики (3 часа) – мозговой штурм.

1. математические методы компьютерного анализа в сравнительной геномике (геномная биоинформатика).

2. разработка алгоритмов и программ для предсказания пространственной структуры белков (структурная биоинформатика).

3. исследование стратегий, соответствующих вычислительных методологий, а также общее управление информационной сложности биологических систем.

Занятие 3-4. Нуклеиновые кислоты. Состав, строение и свойства ДНК.
Синтез ДНК. Методы исследования ДНК (3 часа).

Занятие 5-6. Методы молекулярной биологии. Геном прокариот и эукариот (3 часа).

III. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Организация самостоятельной работы обучающихся по дисциплине «Биоинформатика» осуществляется в форме аудиторной и внеаудиторной работы.

Аудиторная самостоятельная работа аспирантов осуществляется на практическом занятии под контролем преподавателя. В аудиторную самостоятельную работу входит решение предлагаемых ситуационных задач, индивидуальных заданий, выполнение творческих заданий в рабочей тетради.

Внеаудиторная самостоятельная работа аспирантов представляет собой самостоятельную работу аспирантов по подготовке к практическим занятиям (теоретическую подготовку по основной и дополнительной литературе, подготовку к тестированию и собеседованию, выполнение заданий для самоконтроля).

При подготовке к практическим занятиям необходимо, прежде всего, изучить конспекты лекций, затем изучить основную и дополнительную литературу, включая справочные издания, зарубежные источники, выбрать из них и законспектировать основные положения, термины и сведения, требующиеся для запоминания и являющиеся основополагающими в этой теме. При подготовке рекомендуется использовать обучающие ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет». Все неясные вопросы следует выяснять у преподавателя.

Самостоятельная работа по курсу призвана не только закреплять и углублять знания, полученные на аудиторных занятиях, но и способствовать развитию у аспирантов творческих навыков, инициативы, умению организовать свое время и приобрести практические навыки поиска информации в сети Интернет.

IV. КОНТРОЛЬ ДОСТИЖЕНИЯ ЦЕЛЕЙ КУРСА

№ п/п	Контролируемые разделы / темы дисциплины	Коды и этапы формирования компетенций		Оценочные средства - наименование	
				Текущий контроль	Промежуточная аттестация
1	Тема 1. Введение в предмет Биоинформатика	УК1	Знание, владение	Опрос	Тестирование.
		ПК5	умение	Круглый стол	Индивидуальное задание. Тестирование
2	Тема 2 Методы биоинформатики. 1. математические методы компьютерного анализа в сравнительной геномике (геномная биоинформатика). 2. разработка алгоритмов и программ для предсказания пространственной структуры белков (структурная биоинформатика). 3. исследование стратегий, соответствующих вычислительных методологий, а также общее управление информационной сложности биологических систем.	УК1 ПК5	знание	Опрос. Индивидуальное задание	Творческие проектно-ориентированные задания с использованием Интернет технологий
		ПК9	умение	Мозговой штурм	тестирование
3	Тема 3. Нуклеиновые кислоты. Состав, строение и свойства ДНК. Синтез ДНК	УК1	Знание, умение, владение	Опрос	Презентация
4	Тема 4. ДНК. Методы исследования	УК1 ПК5	Знание, умение, владение	Опрос	Защита презентаций
5.	Тема 5. Методы молекулярной биологии	УК1 ПК9	Знание	Опрос	Тестирование
			Умение	Опрос	Презентация
			Владение	Опрос	Реферат

6	Тема 6. Геном прокариот и эукариот	УК1 ПК5 ПК9	Знание, умение, владение	Опрос. Реферат	Презентация
---	------------------------------------	-------------------	--------------------------	-------------------	-------------

V. СПИСОК УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ И ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Основная литература

1. А. Леск. Введение в биоинформатику пер. с англ. / Москва БИНОМ. Лаборатория знаний 2009. Режим доступа: <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:288426&theme=FEFU>

2. М. А. Каменская Информационная биология учебное пособие для вузов ; под ред. А. А. Каменского / Москва Академия 2006. Режим доступа: <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:245392&theme=FEFU>

Дополнительная литература

1. В. Д. Лахно. Математическая биология и биоинформатика / Москва: Наука, Вестник Российской академии наук : научный и общественно-политический журнал 2011. - № 9. <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:419054&theme=FEFU>

2. Бернхард Хаубольд, Томас Вие. Введение в вычислительную биологию : эволюционный подход; пер. с англ. С. В. Чудова. Хаубольд, Бернхард. / Москва Ижевск Изд-во Института компьютерных исследований Регулярная и хаотическая динамика 2011. Режим доступа: <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:673149&theme=FEFU>

3. Б. А. Кобринский, Т. В. Зарубина. Медицинская информатика учебник для вузов по медицинским специальностям и направлениям подготовки / Москва Академия 2013. Режим доступа: <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:731738&theme=FEFU>

Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. Электронное учебное пособие проф. А.Г. Гунина, содержит материалы по всем разделам гистологии <http://www.histol.chuvashia.com/edu/metod-ru.htm>
2. Американская национальная библиотека Национальных Институтов Здоровья (US National Library of Medicine National Institutes of Health) <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed>
3. Виртуальная электронная микроскопия препаратов. <http://www.amc.anl.gov/>
4. Медицинская образовательная сеть Университета Лойола (Чикаго, США). База гистологических изображений по цитологии, общей и частной гистологии. http://www.meddean.luc.edu/lumen/MedEd/Histo/frames/histo_frames.html
5. Стадии внутриутробного развития человека с 13-го дня до 40 недель. <http://www.visembryo.com/baby/>
6. Сайт проф. Н.Н. Мушкамбарова <http://mushkambarov.narod.ru>
7. Гистология – мир! (Histology – World!) <http://www.histology-world.com>
8. Морфологи России - Web-сайт Всероссийского научного общества анатомов, гистологов и эмбриологов (ВНОАГЭ) <http://hist.yma.ac.ru/hist00.htm>
9. Гистология Мейера "Интерактивный онлайн атлас " (Meyer's Histology "Online interactive atlas") <http://meyerhistology.moodle.com.au>
10. Каталог Российской государственной библиотеки <http://aleph.rsl.ru>
11. Научная электронная библиотека <http://elibrary.ru/>
12. Научно-образовательный портал: <http://www.med-edu.ru/>
13. Интерактивная программа для самоподготовки и самоконтроля по курсам цитологии, общей и частной гистологии кафедры гистологии Ярославской гос. медицинской академии <http://hist.yma.ac.ru/test.html>
14. Каталог Российской государственной библиотеки <http://aleph.rsl.ru>
15. Научная библиотека ДВФУ <http://www.dvfu.ru/library/>

Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. База данных Scopus <http://www.scopus.com/home.url>

2. База данных Web of Science <http://apps.webofknowledge.com/>
3. База данных полнотекстовых академических журналов Китая <http://oversea.cnki.net/>
4. Электронная библиотека диссертаций Российской государственной библиотеки <http://diss.rsl.ru/>
5. Электронные базы данных EBSCO <http://search.ebscohost.com/>

Перечень информационных технологий и программного обеспечения

1. Microsoft Office - лицензия Standard Enrollment № 62820593. Дата окончания 2020-06-30. Родительская программа Campus 3 49231495. Торговый посредник: JSC "Softline Trade" Номер заказа торгового посредника: Tr000270647-18.
2. ESET NOD32 Secure Enterprise Контракт №ЭА-091-18 от 24.04.2018.
3. Сублицензионное соглашение Blackboard № 2906/1 от 29.06.2012.

VI. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Занятие проводится с применением интерактивных методов обучения в форме «круглого стола», включающего учебную дискуссию с разбором практических примеров. Аспирантам предлагаются для обсуждения темы, соответственно плана занятия.

Во время самостоятельной работы аспиранты готовятся к проведению практического задания: изучают источники из списка литературы и электронных образовательных ресурсов, охватывающих данную тему, знакомятся с понятиями и определениями, используемыми в данной теме, подбирают практические примеры по темам. При проведении «круглого стола» проводится разбор и обсуждение примеров, подготовленных аспирантами.

Мозговой штурм – один из наиболее популярных методов стимулирования творческой активности. Он широко используется во многих

организациях для поиска нетрадиционных решений самых разнообразных задач. Он формирует способности концентрировать внимание и мыслительные усилия на решении актуальной задачи. Его цель – организация коллективной мыслительной деятельности по поиску нетрадиционных путей решения проблем.

Использование метода мозгового штурма в учебном процессе позволяет решить следующие задачи: стимулирование творческой активности учащихся; связь теоретических знаний с практикой; активизация учебно-познавательной деятельности обучаемых; формирование у обучающихся мнения и отношения; формирование способности концентрировать внимание и мыслительные усилия на решении актуальной задачи; формирование жизненных и профессиональных навыков; установление взаимодействия между аспирантами, обучение работе в команде, проявлению терпимости к любой точке зрения, уважению права каждого на свободу слова, уважению его достоинства.

При использовании метода «мозговой штурм» в группе преподаватель вначале сообщает тему и форму занятия, формулирует проблему, которую нужно решить, обосновывает задачу для поиска решения. Учащиеся должны знать, что конкретно нужно получить в результате мозговой атаки. Они должны чётко представлять, зачем они собрались и какую проблему собираются решить.

Затем преподаватель знакомит учащихся с условиями коллективной работы и выдает им правила мозгового штурма.

Проблема, формулируемая на занятии по методике мозгового штурма, должна иметь теоретическую или практическую актуальность и вызывать активный интерес учащихся. Общее требование, которое необходимо учитывать при выборе проблемы для мозгового штурма, – возможность многих неоднозначных вариантов решения проблемы, которая выдвигается перед учащимися как учебная задача.

Для проведения мозгового штурма коллектив делится на две группы: генераторы и аналитики идей. Формировать рабочие группы целесообразно в соответствии с личными пожеланиями учеников, но группы должны быть примерно равными по числу участников.

Генераторы идей – это творческие люди, аспиранты, обладающие подвижным, активным умом, умеющие и любящие фантазировать, выдвигать нестандартные идеи, мысли. Генераторы идей должны в течение короткого времени предложить как можно больше вариантов решения обсуждаемой проблемы, при этом соблюдая важные правила, такие как: исключается доминирование какого-либо участника; называя идеи, нельзя повторяться; чем больше список идей, тем лучше, т. к. чем больше выдвинуто предложений, тем больше вероятность появления новой и ценной идеи; подходить к решению проблемы нужно с разных сторон; запрет на критику и любую оценку высказываемых идей, так как оценка отвлекает от основной задачи и сбивает творческий настрой; необычные и даже абсурдные идеи приветствуются. Как бы ни была фантастична или невероятна идея, выдвинутая кем-либо из участников, она должна быть встречена с одобрением; не стоит думать, что поставленная проблема может быть решена только известными способами.

Требуется создать экспертную группу, которой предстоит подвергнуть анализу все выдвинутые идеи и отобрать лучшие.

Вторая группа – аналитики, получают от первой группы списки вариантов и, не добавляя ничего нового, рассматривают каждое предложение, выбирая наиболее разумное и подходящее. Каждый аналитик имеет три голоса и отдает их за наилучшие, по его мнению, три идеи. Оценка может быть произведена следующим образом: первая идея получила три голоса, вторая – два, третья – один. Идея, набравшая наибольшее количество голосов, и есть решение.

На этапе оценки и отбора лучших идей эксперты объединяются в группу и по выделенным критериям оценивают идеи, отбирая лучшие для

представления участникам игры. Если есть возможность, аналитикам на время работы можно перейти в другое помещение, чтобы группа не мешала им. Учитель определяет время работы для экспертов – примерно 15–20 минут.

На заключительном этапе представители группы экспертов делают сообщение о результатах мозгового штурма. Они называют общее количество предложенных в ходе штурма идей, знакомят с лучшими из них. Авторы отмеченных идей обосновывают и защищают их. По результатам обсуждения принимается коллективное решение о внедрении тех или иных предложений в практику.

Если позволяет время, то рекомендуется вначале мозгового штурма провести разминку. Она проводится фронтально со всей группой. Цель этапа – помочь участникам освободиться от стереотипов и психологических барьеров. Обычно разминка проводится как упражнение в быстром поиске ответов на вопросы. Для разминки важен быстрый темп работы. Поэтому, если возникает пауза, преподаватель сам должен выдвинуть 1–2 варианта ответа. Как только участники начинают с трудом находить ответы, надолго задумываются, стоит переходить к следующему вопросу. Для того чтобы создать и поддержать непринужденную и живую атмосферу, учитель подготавливает неожиданные, оригинальные вопросы, которые прямо с темой штурма не связаны, но взяты из близкой сферы. Таким образом, разминка помогает участникам оживиться, подготовиться перед началом мозговой атаки. Время разминки может составлять 15–20 минут.

**VII. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ
ДИСЦИПЛИНЫ**

№ п/п	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1	690922, Приморский край, г. Владивосток, остров Русский, полуостров Саперный, поселок Аякс, 10, корпус М, ауд. М422 Мультимедийная аудитория, учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.	Помещение укомплектовано специализированной учебной мебелью (посадочных мест – 100) Оборудование: мультимедийный проектор OptimaEX542I – 1 шт; аудио усилитель QVC RMX 850 – 1 шт; колонки – 1 шт; ноутбук; ИБП – 1 шт; настенный экран; микрофон – 1 шт.



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего
образования
«Дальневосточный федеральный университет»
(ДФУ)

ШКОЛА БИОМЕДИЦИНЫ

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ
РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ**

По дисциплине «Биоинформатика»

Направление подготовки 06.06.01 Биологические науки

Профиль «Клеточная биология, цитология, гистология»

Форма подготовки очная

**Владивосток
2018**

План-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине

№ п/п	Дата/сроки выполнения	Вид самостоятельной работы	Примерные нормы времени на выполнение	Форма контроля
1.	К занятию №1	Подготовка по заданной теме.	10-20 мин	Опрос Круглый стол
2.	К занятию №2	Подготовка по заданной теме.	10-20 мин	Опрос. Индивидуальное задание Мозговой штурм
3.	К занятию №3	Подготовка по заданной теме.	10-20 мин	Опрос
4.	К занятию №4	Подготовка по заданной теме.	10-20 мин	Опрос
5.	К занятиям №5	Подготовка по заданной теме.	10-20 мин	Опрос
6.	К занятию №6	Подготовка по заданной теме.	10-20 мин	ОпросьРеферат



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего
образования
«Дальневосточный федеральный университет»
(ДВФУ)

ШКОЛА БИОМЕДИЦИНЫ

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
по дисциплине «Биоинформатика»
Направление программы 06.06.01 Биологические науки
Профиль «Клеточная биология, цитология, гистология»
Форма подготовки очная

Владивосток
2018

Паспорт ФОС

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	
<p>УК-1 Способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях</p>	Знает	методы критического анализа и оценки современных научных достижений, а также методы генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях
	Умеет	Анализировать альтернативные варианты решения исследовательских и практических задач и оценивать потенциальные выигрыши/проигрыши реализации этих вариантов при решении исследовательских и практических задач
	Владеет	Навыками анализа методологических проблем, возникающих при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных навыками критического анализа и оценки современных научных достижений и результатов деятельности по решению исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях практических задач генерировать новые идеи, поддающиеся операционализации исходя из наличных ресурсов и ограничений
<p>ПК-5 Готовность использовать для решения теоретических и практических задач методы и ресурсы биоинформатики</p>	Знает	обобщенные теоретические основы биоинформатики применительно к конкретной научной цели
	Умеет	адаптировать известные методы и ресурсы биоинформатики для решения конкретных задач
	Владеет	принципами разработки методов и использования ресурсов биоинформатики

ПК-9 Способность выявлять связь между закономерностями жизнедеятельности на тканевом уровне с закономерностями жизнедеятельности на клеточном, субклеточном и молекулярном уровне организации биологических систем	Знает	Закономерности жизнедеятельности на тканевом, субклеточном и молекулярном уровнях организации биологических систем
	Умеет	Анализировать альтернативные варианты решения исследовательских и практических задач и оценивать потенциальные выигрыши/проигрыши реализации этих вариантов.
	Владеет	принципами выбора метода выявления связей между закономерностями жизнедеятельности на тканевом уровне с закономерностями жизнедеятельности на клеточном, субклеточном и молекулярном уровне организации биологических систем

№ п/п	Контролируемые разделы / темы дисциплины	Коды и этапы формирования компетенций		Оценочные средства - наименование	
				Текущий контроль	Промежуточная аттестация
1	Тема 1. Введение в предмет Биоинформатика	УК1	Знание, владение	Опрос	Тестирование.
		ПК5	умение	Круглый стол	Индивидуальное задание. Тестирование
2	Тема 2 Методы биоинформатики. 1. математические методы компьютерного анализа в сравнительной геномике (геномная биоинформатика). 2. разработка алгоритмов и программ для предсказания пространственной структуры белков (структурная биоинформатика). 3. исследование стратегий, соответствующих вычислительных методологий, а также общее управление	УК1 ПК5	знание	Опрос. Индивидуальное задание	Творческие проектноориентированные задания с использованием Интернет технологий
		ПК9	умение	Мозговой штурм	тестирование

	информационной сложности биологических систем.				
3	Тема 3. Нуклеиновые кислоты. Состав, строение и свойства ДНК. Синтез ДНК	УК1	Знание, умение, владение	Опрос	Презентация
4	Тема 4. ДНК. Методы исследования	УК1 ПК5	Знание, умение, владение	Опрос	Защита презентаций
5.	Тема 5. Методы молекулярной биологии	УК1 ПК9	Знание	Опрос	Тестирование
			Умение	Опрос	Презентация
			Владение	Опрос	Реферат
6	Тема 6. Геном прокариот и эукариот	УК1 ПК5 ПК9	Знание, умение, владение	Опрос. Реферат	Презентация

Шкала оценивания уровня сформированности компетенций

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции		критерии	показатели
УК-1 Способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных	знает (пороговый уровень)	методы критического анализа и оценки современных научных достижений, а также методы генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях	Знание методов критического анализа и оценки современных научных достижений, а также методов генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях	Сформированные систематические знания методов критического анализа и оценки современных научных достижений, а также методов генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе междисциплинарных
				Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания основных методов критического анализа и оценки современных научных достижений, а также методов генерирования новых

областях				идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе междисциплинарных
				Общие, но не структурированные знания методов критического анализа и оценки современных научных достижений, а также методов генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач
				Фрагментарные знания методов критического анализа и оценки современных научных достижений, а также методов генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач
				Отсутствие знаний
	умеет (продвинутый)	Анализировать альтернативные варианты решения исследовательских и практических задач и оценивать потенциальные выигрыши/проигрыши реализации этих вариантов при решении исследовательских задач	Умение анализировать альтернативные варианты решения исследовательских и практических задач и оценивать потенциальные выигрыши/проигрыши реализации этих вариантов при решении исследовательских задач	Сформированное умение анализировать альтернативные варианты решения исследовательских и практических задач и оценивать потенциальные выигрыши/проигрыши реализации этих вариантов В целом успешные, но содержащие отдельные пробелы анализ альтернативных вариантов решения исследовательских задач и оценка потенциальных выигрышей/проигрышей реализации этих вариантов

				<p>В целом успешно, но не систематически осуществляемые анализ альтернативных вариантов решения исследовательских и практических задач и оценка потенциальных выигрышей/проигрышей реализации этих вариантов</p> <p>Частично освоенное умение анализировать альтернативные варианты решения исследовательских и практических задач и оценивать потенциальные выигрыши/проигрыши реализации этих вариантов</p> <p>Отсутствие знаний</p>
	владеет (высокий)	<p>Навыками анализа методологических проблем, возникающих при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных навыками критического анализа и оценки современных научных достижений и результатов деятельности по решению исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях практических задач генерировать новые идеи, поддающиеся</p>	<p>Владение навыками анализа методологических проблем, возникающих при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных навыками критического анализа и оценки современных научных достижений и результатов деятельности по решению исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях практических</p>	<p>Успешное и систематическое применение навыков анализа методологических проблем, возникающих при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях</p> <p>В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы применение навыков анализа методологических проблем, возникающих при решении исследовательских и практических задач</p> <p>В целом успешное, но не систематическое применение навыков анализа методологических проблем, возникающих при решении исследовательских и</p>

		операционализации исходя из наличных ресурсов и ограничений	задач генерировать новые идеи, поддающиеся операционализации и исходя из наличных ресурсов и ограничений	практических задач
				Фрагментарное применение навыков анализа методологических проблем, возникающих при решении исследовательских и практических задач
				Отсутствие навыков
ПК-5 Способность и готовность пользоваться измерительными приборами для определения биохимических показателей в биологических объектах.	Знает	обобщенные теоретические основы биоинформатики применительно к конкретной научной цели	Знание обобщенных теоретических основ биоинформатики применительно к конкретной научной цели	сформированные представления об обобщенных теоретических основах биоинформатики с учетом специфики направления
				сформированные представления об обобщенных теоретических основах биоинформатики с учетом специфики профиля
				сформированные представления об обобщенных теоретических основах биоинформатики применительно к изучаемой научной задаче
				фрагментарные представления об обобщенных теоретических основах биоинформатики
	Умеет	адаптировать известные методы и ресурсы биоинформатики для решения конкретных задач	Умение адаптировать известные методы и ресурсы биоинформатики для решения конкретных задач	адаптация известных методов и ресурсы биоинформатики с учетом направленности подготовки
				адаптация известных методов и ресурсы биоинформатики с учетом специфики

				профиля подготовки
				адаптация известных методов и ресурсы биоинформатики с учетом специфики научной задачи
				адаптация известных методов и ресурсы биоинформатики, не обеспечивающая решения научной задачи
				отсутствие умений
	Владеет	принципами разработки методов и использования ресурсов биоинформатики	Владение принципами разработки методов и использования ресурсов биоинформатики	владеет принципами разработки методов и использования ресурсов биоинформатики с учетом специфики направления
				владеет принципами разработки методов и использования ресурсов биоинформатики с учетом специфики профиля
				владеет принципами разработки методов и использования ресурсов биоинформатики применительно к конкретной научной задаче
				частично владеет принципами разработки методов и использования ресурсов биоинформатики
				не владеет
ПК-9 Способность выявлять связь между закономерностями жизнедеятельности	Знает	закономерности жизнедеятельности на тканевом, субклеточном и молекулярном уровнях организации биологических систем	Знание закономерности жизнедеятельности и на тканевом, субклеточном и молекулярном уровнях организации биологических	сформированные представления о закономерностях жизнедеятельности на тканевом, субклеточном и молекулярном уровнях организации биологических систем с

<p>льности на тканевом уровне с закономерностями жизнедеятельности на клеточном, субклеточном и молекулярном уровне организации и биологических систем</p>			<p>систем</p>	<p>учетом специфики направления</p>
				<p>сформированные представления о закономерностях жизнедеятельности на тканевом, субклеточном и молекулярном уровнях организации биологических систем с учетом специфики профиля</p>
				<p>сформированные представления о закономерностях жизнедеятельности на тканевом, субклеточном и молекулярном уровнях организации биологических систем в рамках научной задачи</p>
				<p>фрагментарные представления о закономерностях жизнедеятельности на тканевом, субклеточном и молекулярном уровнях организации биологических систем</p>
				<p>не знает</p>
<p>Умеет</p>	<p>выявлять связь между закономерностями жизнедеятельности на тканевом уровне с закономерностями жизнедеятельности на клеточном, субклеточном и молекулярном уровне организации биологических систем</p>	<p>Умение выявлять связь между закономерностям и жизнедеятельност и на тканевом уровне с закономерностям и жизнедеятельност и на клеточном, субклеточном и молекулярном уровне организации биологических систем</p>	<p>выявление связи между закономерностями жизнедеятельности на тканевом уровне с закономерностями жизнедеятельности на клеточном, субклеточном и молекулярном уровне организации биологических систем с учетом направленности подготовки</p>	
				<p>выявление связи между закономерностями жизнедеятельности на тканевом уровне с закономерностями жизнедеятельности на</p>

				клеточном, субклеточном и молекулярном уровне организации биологических систем с учетом специфики профиля подготовки
				выявление связи между закономерностями жизнедеятельности на тканевом уровне с закономерностями жизнедеятельности на клеточном, субклеточном и молекулярном уровне организации биологических систем с учетом специфики научной задачи
				выявление связи между закономерностями жизнедеятельности на тканевом уровне с закономерностями жизнедеятельности на клеточном, субклеточном и молекулярном уровне организации биологических систем, не обеспечивающее решения научной задачи
				отсутствие умений
	Владее т	принципами выбора метода выявления связей между закономерностями жизнедеятельности на тканевом уровне с закономерностями жизнедеятельности на клеточном, субклеточном и молекулярном уровне организации биологических	Владение принципами выбора метода выявления связей между закономерностям и жизнедеятельност и на тканевом уровне с закономерностям и жизнедеятельност и на клеточном, субклеточном и молекулярном	принципами выбора метода выявления связей между закономерностями жизнедеятельности на тканевом уровне с закономерностями жизнедеятельности на клеточном, субклеточном и молекулярном уровне организации биологических систем с учетом специфики направления
				принципами выбора

		систем	уровне организации биологических систем	метода выявления связей между закономерностями жизнедеятельности на тканевом уровне с закономерностями жизнедеятельности на клеточном, субклеточном и молекулярном уровне организации биологических систем с учетом специфики профиля
				владеет принципами выбора метода выявления связей между закономерностями жизнедеятельности на тканевом уровне с закономерностями жизнедеятельности на клеточном, субклеточном и молекулярном уровне организации биологических систем в пределах научной задачи
				частично владеет принципами выбора метода изучения биологических объектов, биофизических и биохимических основ, молекулярных механизмов жизнедеятельности
				не владеет

Оценочные средства для текущего контроля

Контроль достижений целей курса осуществляется в виде зачета в 3 семестре.

Вопросы для подготовки к экзамену:

1. Химические компоненты и молекулярная организация живого. Свойства молекул воды. Малые органические молекулы живой клетки.

Макромолекулы — углеводы, липиды, белки, нуклеиновые кислоты.
Метаболические процессы. Ферменты.

2. Вирусы - структуры, занимающие пограничное положение между живой и неживой материей. Строение. Жизненные циклы. Бактериофаги.

3. Математическая статистика. Планирование исследований. Типы данных.

4. Статистический анализ данных.

5. Наследственность и изменчивость на разных уровнях организации живого

6. (молекулярном, клеточном, организменном и популяционном).

Мутагенез.

7. Геномика: компьютерное картирование генов и геномов. Компьютерная протеомика. Основы геномной инженерии. Селекция микроорганизмов, растений, животных. Основы биотехнологии.

8. Прокариоты (доядерные организмы) и эукариоты (истинноядерные); основные различия.

9. Моделирование реальных систем, процессов и явлений. Математические модели. Имитационные модели; моделирование по времени и по событиям. Теоретические модели больших систем (алгебраические, теоретико-множественные, логические, сетевые, графовые и т.д.). Текстовые модели представления знаний и данных. Примеры моделей живых систем.

10. Планирование и основные этапы биологического исследования. Статистические методы обработки медико-биологических данных. Пакеты компьютерных программ. Базы и банки биологических и медицинских данных. Информационная поддержка исследований. Экспертные системы.

11. Эукариотическая клетка; основные компоненты, компартментация в клетках высших организмов. Особенности структурно-функциональной организации растительных и животных клеток.

12. Проблемы информационного обеспечения биомедицинских исследований - фундаментальных и прикладных. Источники информации.

Информационные потребности и информационное поведение специалистов по фундаментальным и прикладным отраслям (биологов, биотехнологов, врачей и др.).

13. Технологии телекоммуникации. Интернет. Понятия Web-канала, Web-страницы, гиперссылки и т. д. Электронная почта. Телеконференции. Интернет как средство профессионального общения и решения конкретных задач биологии.

14. Индивидуальное развитие организмов. Дифференцировка и специализация клеток. Запрограммированная гибель клеток (апоптоз). Органогенез. Биогенетический закон. Старение; соотношение роли генетических факторов и условий жизни.

15. Злокачественные новообразования как следствие нарушения молекулярно-генетических и клеточных регуляторных механизмов.

16. Планирование и основные этапы биологического исследования. Статистические методы обработки медико-биологических данных. Пакеты компьютерных программ. Базы и банки биологических и медицинских данных. Информационная поддержка исследований. Экспертные системы.

17. Моделирование реальных систем, процессов и явлений. Математические модели. Имитационные модели; моделирование по времени и по событиям. Теоретические модели больших систем (алгебраические, теоретико-множественные, логические, сетевые, графовые и т.д.). Текстовые модели представления знаний и данных. Примеры моделей живых систем.

18. Гомеостатические системы животных организмов. Принципы регуляции внутренней среды, адаптации к изменениям внешних условий. Регуляция метаболизма. Ферментативные реакции. Метаболические пути.

19. Наследственность и изменчивость на разных уровнях организации живого (молекулярном, клеточном, организменном и популяционном). Мутагенез.

20. Геномика: компьютерное картирование генов и геномов. Компьютерная протеомика. Основы генной инженерии.

21. Селекция микроорганизмов, растений, животных. Основы биотехнологии.

22. Математическая статистика. Планирование исследований. Типы данных.

23. Статистический анализ данных.

24. Сообщества организмов. Экологические системы. Популяции. Биогеоценозы. Динамика численности сообществ; моделирование. Методы биоконтроля с позиций информатики. Поведение живых организмов в системе конкурирующих видов, в системе "хищник-жертва".

25. Предметная область биоинформатики - изучение организации и функционирования биологических систем на основе теоретических представлений, методов и технических средств информатики (науки, изучающей все аспекты получения, хранения, преобразования, передачи и использования информации).

26. Эволюция живой природы как процесс передачи, накопления, хранения информации. Теории видообразования.

27. Теория вероятностей. Случайные величины, их распределение и моменты. Законы больших чисел. Центральная предельная теорема. Понятие случайного процесса.