



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

ШКОЛА БИОМЕДИЦИНЫ

«СОГЛАСОВАНО»

Руководитель ОП
«Фармакология, клиническая фармакология»


(подпись)

Хотимченко Ю.С.
(Ф.И.О.)

«29» января 2021 г.



«УТВЕРЖДАЮ»

Директор департамента
фармации и фармакологии


(подпись)

Хотимченко Ю.С.
(Ф.И.О.)

«29» января 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (РПД)

Биоинформатика

30.06.01 Фундаментальная медицина / фармакология, клиническая фармакология

Образовательная программа «фармакология, клиническая фармакология»

Форма подготовки очная

курс 2 семестр 3

лекции 9 час.

практические занятия 9 час.

лабораторные работы 0 час.

с использованием МАО лек. 4 час. /пр. 6 час. /лаб. 0 час.

всего часов контактной работы 18 час.

в том числе с использованием МАО 10 час., в электронной форме 0 час.

самостоятельная работа 36 час.

в том числе на подготовку 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 03.09.2014 № 1198

Рабочая программа дисциплины обсуждена на заседании департамента фармации и фармакологии.

Протокол № 2 от «29» января 2021 г.

Директор департамента Хотимченко Ю.С.

Составитель (ли): Кикю П.Ф.

Оборотная сторона титульного листа РПД

I. Рабочая программа пересмотрена на заседании департамента:

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

Директор департамента фармации и фармакологии

(подпись)

(И.О. Фамилия)

II. Рабочая программа пересмотрена на заседании департамента фармации и фармакологии:

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

Директор департамента фармации и фармакологии

(подпись)

(И.О. Фамилия)

АННОТАЦИЯ РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ БИОИНФОРМАТИКА

Дисциплина «Биоинформатика» предназначена для аспирантов, обучающихся по образовательной программе 30.06.01 Фундаментальная медицина / фармакология, клиническая фармакология входит в вариативную часть учебного плана. Дисциплина является логически и содержательно связана с курсом «Теория и методология научных исследований». Общая трудоемкость 72 ч, контактная работа 18 ч, в том числе лекции 9 ч, практические занятия 9 ч, самостоятельная работа 36 ч, контроль (экзамен) 18 ч.

При разработке рабочей программы учебной дисциплины использованы Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования (уровень подготовки кадров высшей квалификации) по направлению подготовки 30.06.01 Фундаментальная медицина, учебный план подготовки аспирантов по профилю «Фармакология, клиническая фармакология».

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 компьютером.

Для успешного освоения дисциплины «Биоинформатика» у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции:

- Способность использовать современные информационные методы и компьютерные технологии в профессиональной деятельности;
- Владение современными научными достижениями в области молекулярной биологии, протеомики и геномики;
- Владение практическими навыками использования компьютерных технологий для обработки экспериментальных данных по структуре биологических макромолекул с целью получения биологически важной информации;
- Способность использовать знания и представления биохимии, молекулярной биологии, генетики,
- Методы прикладной математики, статистики и информатики в научных исследованиях;
- Способность применять экспериментальные и расчетные данные физико-химической биологии, геномики и протеомики в профессиональной деятельности.

В результате изучения данной дисциплины у аспирантов формируются следующие универсальные/общепрофессиональные/профессиональные компетенции (элементы компетенций).

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	<p>-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;</p> <p>- методы научно-исследовательской деятельности.</p>
	Умеет	<p>-Анализировать альтернативные варианты решения исследовательских и практических задач и оценивать потенциальные выигрыши/проигрыши реализации этих вариантов;</p> <p>-при решении исследовательских и практических задач генерировать новые идеи, поддающиеся операционализации, исходя из наличных ресурсов и ограничений.</p>
	Владеет	<p>-Навыками анализа методологических проблем, возникающих при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях;</p> <p>-навыками критического анализа и оценки современных научных достижений и результатов деятельности по решению исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях.</p>
<p>ПК-1 Способность и готовность к формированию системного подхода к анализу научной информации, полученной в ходе проведения исследований с использованием теоретических знаний и практических умений</p>	Знает	<p>-Современные тенденции фундаментальных научных исследований в области биологии и медицины;</p> <p>-пути формирования системного подхода к анализу научной информации, полученной в ходе проведения исследований с использованием теоретических знаний и практических умений.</p>
	Умеет	<p>-Следовать нормам, принятым в научном общении при работе в российских и международных исследовательских коллективах с целью решения научных и научно-образовательных задач;</p> <p>-организовывать проведение фундаментальные научные исследования в области биологии и медицины;</p> <p>-проводить фундаментальные научные исследования в области биологии и медицины;</p> <p>-анализировать научную информацию, полученную в ходе проведения исследований с использованием теоретических знаний и практических умений.</p>
	Владеет	<p>-Навыками анализа методологических проблем, возникающих при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях;</p> <p>-навыками анализа основных мировоззренческих и методологических проблем, в том числе междисциплинарного характера возникающих в науке на современном этапе ее развития.</p>
<p>ПК-5 Способность и готовность изучать научно-медицинскую и</p>	Знает	<p>-Особенности представления результатов научной деятельности в устной и письменной форме при работе в</p>

научно-биологическую информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике исследования.		российских и международных исследовательских коллективах.
	Умеет	-Находить, анализировать, обобщать и систематизировать научные данные для постановки целей исследования и выбора оптимальных путей и методов их достижения
	Владеет	-Навыками анализа основных мировоззренческих и методологических проблем, в том числе междисциплинарного характера, возникающих при работе по решению научных и научно-образовательных задач в российских или международных исследовательских коллективах; -основными методами, способами и средствами получения, хранения, анализа и систематизации информации применительно к тематике исследования.

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Биоинформатика» применяются интерактивные формы обучения, которые составляют 36 часов и включают в себя: лекция пресс-конференция, занятие круглый стол, мозговой штурм.

I. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА

Раздел 1. Введение в предмет «биоинформатика» (1 ч).

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

План лекции:

1. Основные направления дисциплины. Задачи, проблемы биоинформатики.
2. Краткая историческая справка.
3. Предмет и объект изучения биоинформатики. Основная цель биоинформатики. Кратко описываются поколения отечественных ЭВМ и биологические задачи, которые на них решались.

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

Лекция 1. Тема: Программное обеспечение ПК (2 часа).

План лекции:

1. Операционная система Windows. Файловая структура Windows. Основы работы с Windows.

2. Текстовый процессор Microsoft Word. Основные принципы практической работы в MS-Word.

3. Электронные таблицы Microsoft Excel. Основные понятия, принципы работы в электронных таблицах. Подсчет данных по формулам, обработка статистических данных. Построение диаграмм и графиков.

4. База данных MS Access, основные понятия. Создание баз данных в структурированном виде. Создание запросов.

Раздел 3. Моделирование биологических процессов (3 часа) - лекция пресс-конференция.

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

План лекции:

1. 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.
2. Виды математических моделей.

Раздел 4. Место биоинформатики в цепи биологических исследований (3 часов) - лекция пресс-конференция.

Лекция 1. Тема: Анализ геномов, поиск в них генов (3 часов).

План лекции:

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

II. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА

Занятие 1. Введение в предмет Биоинформатика (1 часа) – круглый стол.

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 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.

Занятие 2. Методы биоинформатики (2 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.

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, 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.

Занятие 3. Нуклеиновые кислоты. Состав, строение и свойства ДНК. Синтез ДНК (4 часа) – мозговой штурм.

Занятие 4. ДНК. Методы исследования (4 часа) – мозговой штурм.

Занятие 5. Методы молекулярной биологии (2 часа) - круглый стол.

Занятие 6. Геном прокариот и эукариот (2 часа) - круглый стол.

III. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине «Биоинформатика» представлено в Приложении 1 и включает в себя:

план-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине, в том числе примерные нормы времени на выполнение по каждому заданию;

характеристика заданий для самостоятельной работы и методические рекомендации по их выполнению;

требования к представлению и оформлению результатов самостоятельной работы;

критерии оценки выполнения самостоятельной работы.

IV. КОНТРОЛЬ ДОСТИЖЕНИЯ ЦЕЛЕЙ КУРСА

№ п/п	Контролируемые модули/ разделы / темы дисциплины	Коды и этапы формирования компетенций		Оценочные средства - наименование	
				текущий контроль	промежуточная аттестация
1	Раздел 1. Введение в предмет «биоинформатика».	УК-1	Знает цели, задачи и методы биоинформатики	опрос	Экзамен Вопросы 1-5
			Умеет анализировать альтернативные варианты решения исследовательских и практических задач и оценивать потенциальные выигрыши/проигрыши реализации этих вариантов	опрос	
			Владеет актуальными проблемами биоинформатики	учебная дискуссия	
2	Раздел 2. Программы общего назначения для решения биологических задач.	ПК-1; ПК-5	Знает основы работы с Windows, текстовым процессором Microsoft Word, электронными таблицами Microsoft Excel, базами данных MS Access	опрос	Экзамен Вопросы 6-8
			Умеет осуществлять практическую работу в MS-	опрос	

			Word, подсчет данных по формулам, обработку статистических данных, создание баз данных в структурированном виде.		
			Владеет основными методами, способами и средствами получения, хранения, анализа и систематизации информации применительно к тематике исследования.	мозговой штурм	
3	Раздел 3. Моделирование биологических процессов	УК-1	Знает принципы создания математических моделей в биоинформатике	опрос	Экзамен Вопросы 9-11
			Умеет при решении исследовательских и практических задач генерировать новые идеи, поддающиеся операционализации, исходя из наличных ресурсов и ограничений	опрос	
			Владеет навыками применения методов биоинформационного моделирования	мозговой штурм	
4.	Раздел 4. Место биоинформатики в цепи	УК-1; ПК-1; ПК-5	Знает актуальные проблемы	опрос	Экзамен Вопросы 12-22

биологических исследований		биоинформатики		
		Умеет выделять и систематизировать основные проблемы биоинформатики	опрос	
		Владеет навыками определения и решения проблем биоинформатики	Учебная дискуссия	

Типовые контрольные и методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, а также критерии и показатели, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы представлены в Приложении 2.

V. СПИСОК УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ И ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Основная литература

1. А. Леск. Введение в биоинформатику пер. с англ. – 2-е издание / Москва БИНОМ. Лаборатория знаний, 2015. Режим доступа: <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:797691&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. Режим доступа: <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/ 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. <http://www.bibliotech.ru/> Электронно-библиотечная система БиблиоТех.
2. <http://book.ru> Электронно-библиотечная система BOOK.ru
3. <http://elibrary.ru> Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU
4. <http://www.scholar.ru/> Научная электронная библиотека – диссертации, авторефераты и научные статьи.
5. <http://www.ict.edu.ru/lib/> ИКТ портал. Информационно-коммуникационные технологии в образовании.
6. Электронно-библиотечная система «Лань» <http://e.lanbook.com/>
<http://e.lanbook.com/view/book/2024/page1/> ЭБС "Лань"

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

Место расположения компьютерной техники, на котором установлено	Перечень программного обеспечения
---	-----------------------------------

программное обеспечение, количество рабочих мест	
Мультимедийная аудитория г. Владивосток, о. Русский, п. Аякс д.10, корпус М, ауд. М420, площадь 25 м ²	<p>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.</p> <p>2. ESET NOD32 Secure Enterprise Контракт №ЭА-091-18 от 24.04.2018.</p> <p>3. Сублицензионное соглашение Blackboard № 2906/1 от 29.06.2012.</p> <p>4. Компас-3D договор 15-03-53 от 02.12.2015 Полная версия - Компас 3D v17. Key 566798581 (Vendor 46707). Количество лицензий 250 штук.</p> <p>AutoCAD Electrical 2015. Срок действия лицензии 10.09.2020. № договора 110002048940 в личном кабинете Autodesk. +2</p>

VI. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Изложение теоретического материала производится в формате лекций. Полученная таким образом теоретическая информация закрепляется на практических занятиях, при обсуждении предлагаемой преподавателем теоретической темы. В начале каждой лекции выделяется 15 минут для проверки усвоения материала предыдущего занятия, ответов на вопросы. После изложения нового материала еще 15 минут уделяется вопросам по новой изученной теме, разбираются задания для самостоятельной работы. Для консультации по учебному материалу и заданиям интенсивно используется электронная почта. Предусматривается обязательная самостоятельная работа с литературой, регулярный обзор публикаций и материалов по дисциплине в периодической прессе и Интернете. Текущий контроль состоит в проверке знаний по итогам практических занятий. Для проверки освоенности теоретического материала предусмотрено проведение коллоквиумов и контрольных работ. В качестве промежуточного контроля в конце семестра изучения дисциплины учебным планом предусмотрен экзамен, который проводится в устной форме. Экзаменуемый должен ответить на два вопроса экзаменационного билета по темам дисциплины и ответить на дополнительные вопросы преподавателя.

Самостоятельная работа проводится с целью углубления знаний по дисциплине и предусматривает: - чтение рекомендованной литературы и усвоение теоретического материала дисциплины; - подготовку к практическим занятиям, устным опросам и контрольным работам; - работу с

Интернет-источниками; - подготовку к сдаче практических работ, сдаче экзамена. Планирование времени на самостоятельную работу, необходимого на изучение настоящей дисциплины, лучше всего осуществлять на весь семестр, предусматривая при этом регулярное повторение пройденного материала. Материал, законспектированный на лекциях, необходимо регулярно дополнять сведениями из литературных источников, представленных в рабочей программе дисциплины «Биоинформатика». По каждой из тем для самостоятельного изучения, приведенных в рабочей программе дисциплины следует сначала прочитать рекомендованную литературу и при необходимости составить краткий конспект основных положений, терминов, сведений, требующих запоминания и являющихся основополагающими в этой теме и для освоения последующих разделов курса. Работа с конспектом лекций - просмотрите конспект сразу после занятий, отметьте материал конспекта лекций, который вызывает затруднения для понимания. Попытайтесь найти ответы на затруднительные вопросы, используя рекомендуемую литературу. Если самостоятельно не удалось разобраться в материале, сформулируйте вопросы и обратитесь за помощью к преподавателю на консультации или ближайшей лекции. Регулярно отводите время для повторения пройденного материала, проверяя свои знания, умения и навыки по контрольным вопросам.

VII. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование оборудованных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень основного оборудования
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 НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Дальневосточный федеральный университет»
(ДВФУ)

ШКОЛА БИОМЕДИЦИНЫ

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ
РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ
по дисциплине «Биоинформатика»
30.06.01 «Фундаментальная медицина»
Образовательная программа «фармакология, клиническая фармакология»
Форма подготовки очная**

**Владивосток
2021**

План-график выполнения самостоятельной работы

№ п/п	Дата/сроки выполнения	Вид самостоятельной работы	Примерные нормы времени на выполнение	Форма контроля
1	1-2 НЕДЕЛЯ	Проработка лекционного материала по конспектам и учебной литературе. Подготовка тем, практических примеров к круглому столу	6 ЧАСОВ	Учебная дискуссия
2	3-5 НЕДЕЛЯ	Проработка лекционного материала по конспектам и учебной литературе. Подготовка к мозговому штурму	6 ЧАСОВ	Опрос, мозговой штурм
3	6-8 НЕДЕЛЯ	Проработка лекционного материала по конспектам и учебной литературе, подготовка к мозговому штурму	6 ЧАСОВ	Опрос, мозговой штурм
4	9-11 НЕДЕЛЯ	Проработка лекционного материала по конспектам и учебной литературе, подготовка к мозговому штурму	6 ЧАСОВ	Опрос, мозговой штурм
5	12-14 НЕДЕЛЯ	Проработка лекционного материала по конспектам и учебной литературе. Подготовка тем к круглому столу	6 ЧАСОВ	Учебная дискуссия
6	15-17 НЕДЕЛЯ	Проработка лекционного материала по конспектам и учебной литературе. Подготовка тем к круглому столу	6 ЧАСОВ	Учебная дискуссия

Рекомендации по самостоятельной работе

Цель самостоятельной работы – осмысленно и самостоятельно работать сначала с учебным материалом, затем с научной информацией, заложить основы самоорганизации и самовоспитания с тем, чтобы привить умение в дальнейшем непрерывно повышать свою профессиональную квалификацию.

Процесс организации самостоятельной работы включает в себя следующие этапы:

- подготовительный (определение целей, составление программы, подготовка методического обеспечения, подготовка оборудования);

- основной (реализация программы, использование приемов поиска информации, усвоения, переработки, применения, передачи знаний, фиксирование результатов, самоорганизация процесса работы);

- заключительный (оценка значимости и анализ результатов, их систематизация, оценка эффективности программы и приемов работы, выводы о направлениях оптимизации труда).

В процессе самостоятельной работы приобретает навыки самоорганизации, самоконтроля, самоуправления, саморефлексии и становится активным самостоятельным субъектом учебной деятельности. Самостоятельная работа должна оказывать важное влияние на формирование личности будущего специалиста, она планируется самостоятельно. Каждый самостоятельно определяет режим своей работы и меру труда, затрачиваемого на овладение учебным содержанием по каждой дисциплине. Он выполняет внеаудиторную работу по личному индивидуальному плану, в зависимости от его подготовки, времени и других условий.

Методические рекомендации по самостоятельной работе

По мере освоения материала по тематике дисциплины предусмотрено выполнение самостоятельной работы по сбору и обработке литературного материала для расширения области знаний по изучаемой дисциплине, что позволяет углубить и закрепить конкретные практические знания, полученные на аудиторных занятиях. Для изучения и полного освоения программного материала по дисциплине используется учебная, справочная и другая литература, рекомендуемая настоящей программой, а также профильные периодические издания.

При самостоятельной подготовке к занятиям конспектируют материал, самостоятельно изучают вопросы по пройденным темам, используя при этом учебную литературу из предлагаемого списка, периодические печатные издания, научную и методическую информацию, базы данных информационных сетей (Интернет и др.).

Самостоятельная работа складывается из таких видов работ как работа с конспектом лекций; изучение материала по учебникам, справочникам, видеоматериалам и презентациям, а также прочим достоверным источникам информации; подготовка к экзамену. Для закрепления материала достаточно, перелистывая конспект или читая его, мысленно восстановить материал. При необходимости обратиться к рекомендуемой учебной и справочной литературе, записать непонятные моменты в вопросах для уяснения их на предстоящем занятии.

Подготовка к практическим занятиям. Этот вид самостоятельной работы состоит из нескольких этапов:

1) Повторение изученного материала. Для этого используются конспекты лекций, рекомендованная основная и дополнительная литература;

2) Углубление знаний по теме. Необходимо имеющийся материал в лекциях, учебных пособиях дифференцировать в соответствии с пунктами плана практического занятия. Отдельно выписать неясные вопросы, термины. Лучше это делать на полях конспекта лекции или учебного пособия. Уточнение надо осуществить при помощи справочной литературы (словари, энциклопедические издания и т.д.);

3) Составление развернутого плана выступления, или проведения расчетов, решения задач, упражнений и т.д. При подготовке к практическим занятиям конспектируют материал, готовятся ответы по приведенным вопросам по темам практических занятий. Дополнительно к практическому материалу самостоятельно изучают вопросы по пройденным темам, используя при этом учебную литературу из предлагаемого списка, периодические печатные издания, научную и методическую информацию, базы данных информационных сетей (Интернет и др.).

Требования к представлению и оформлению результатов самостоятельной работы

Специальных требований к предоставлению и оформлению результатов данной самостоятельной работы нет.



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

ШКОЛА БИОМЕДИЦИНЫ

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
по дисциплине «Биоинформатика»
30.06.01 «Фундаментальная медицина»
Образовательная программа «фармакология, клиническая фармакология»
Форма подготовки очная

Паспорт

фонда оценочных средств по дисциплине «Биоинформатика»

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	<p>-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; - методы научно-исследовательской деятельности.</p>
	Умеет	<p>-Анализировать альтернативные варианты решения исследовательских и практических задач и оценивать потенциальные выигрыши/проигрыши реализации этих вариантов; -при решении исследовательских и практических задач генерировать новые идеи, поддающиеся операционализации, исходя из наличных ресурсов и ограничений.</p>
	Владеет	<p>-Навыками анализа методологических проблем, возникающих при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях; -навыками критического анализа и оценки современных научных достижений и результатов деятельности по решению исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях.</p>
<p>ПК-1 Способность и готовность к формированию системного подхода к анализу научной информации, полученной в ходе проведения исследований с использованием теоретических знаний и практических умений</p>	Знает	<p>-Современные тенденции фундаментальных научных исследований в области биологии и медицины; -пути формирования системного подхода к анализу научной информации, полученной в ходе проведения исследований с использованием теоретических знаний и практических умений.</p>
	Умеет	<p>-Следовать нормам, принятым в научном общении при работе в российских и международных исследовательских коллективах с целью решения научных и научно-образовательных задач; -организовывать проведение фундаментальных научных исследований в области биологии и медицины; -проводить фундаментальные научные исследования в области биологии и медицины; -анализировать научную информацию, полученную в ходе проведения исследований с использованием теоретических знаний и практических умений.</p>
	Владеет	<p>-Навыками анализа методологических проблем, возникающих при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях; -навыками анализа основных мировоззренческих и методологических проблем, в том числе междисциплинарного характера возникающих в науке на современном этапе ее развития</p>
<p>ПК-5 Способность и готовность изучать научно-медицинскую и научно-биологическую информацию, отечественный и</p>	Знает	<p>-Особенности представления результатов научной деятельности в устной и письменной форме при работе в российских и международных исследовательских коллективах.</p>

зарубежный опыт по тематике исследования.	Умеет	-Находить, анализировать, обобщать и систематизировать научные данные для постановки целей исследования и выбора оптимальных путей и методов их достижения
	Владеет	-Навыками анализа основных мировоззренческих и методологических проблем, в том числе междисциплинарного характера, возникающих при работе по решению научных и научно-образовательных задач в российских или международных исследовательских коллективах; -основными методами, способами и средствами получения, хранения, анализа и систематизации информации применительно к тематике исследования.

Контроль достижения целей курса

IV. КОНТРОЛЬ ДОСТИЖЕНИЯ ЦЕЛЕЙ КУРСА

№ п/п	Контролируемые модули/ разделы / темы дисциплины	Коды и этапы формирования компетенций	Оценочные средства - наименование		
			текущий контроль	промежуточная аттестация	
1	Раздел 1. Введение в предмет «биоинформатика».	УК-1	Знает цели, задачи и методы биоинформатики	семинар, блиц-опрос,	Экзамен Вопросы 1-5
			Умеет анализировать альтернативные варианты решения исследовательских и практических задач и оценивать потенциальные выигрыши/проигрыши реализации этих вариантов	творческое задание, контрольная работа	
			Владеет актуальными проблемами биоинформатики	семинар, практическое задание, реферат	
2	Раздел 2. Программы общего назначения для решения биологических задач.	ПК-1; ПК-5	Знает основы работы с Windows, текстовым процессором Microsoft Word, электронными таблицами	домашнее задание, семинар	Экзамен Вопросы 6-12

			Microsoft Excel, базами данных MS Access		
			Умеет осуществлять практическую работу в MS-Word, подсчет данных по формулам, обработку статистических данных, создание баз данных в структурированном виде.	контрольная работа, реферат	
			Владеет основными методами, способами и средствами получения, хранения, анализа и систематизации информации применительно к тематике исследования.	семинар, практическое задание	
3	Раздел 3. Моделирование биологических процессов	УК-1	Знает принципы создания математических моделей в биоинформатике	тестовые задания, семинар	Экзамен Вопросы 13-41
			Умеет при решении исследовательских и практических задач генерировать новые идеи, поддающиеся операционализации, исходя из наличных ресурсов и ограничений	интервью, тестовые задания	
			Владеет навыками применения	творческое задание, реферат	

			методов биоинформацио нного моделирования		
4.	Раздел 4. Место биоинформатики в цепи биологических исследований	УК-1; ПК-1; ПК-5	Знает актуальные проблемы биоинформатики	семинар, доклад	Экзамен Вопросы 33-46
			Умеет выделять и систематизирова ть основные проблемы биоинформатики	семинар, доклад	
			Владеет навыками определения и решения проблем биоинформатики	дискуссия, домашнее задание	

**Шкала оценивания уровня сформированности компетенций по дисциплине
«Биоинформатика»**

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции		критерии	показатели	баллы
ПК-1 Способность и готовность к формированию системного подхода к анализу научной информации, полученной в ходе проведения исследований с использованием теоретических знаний и практических умений	знает (пороговый уровень)	<ul style="list-style-type: none"> -основы работы с Windows, текстовым процессором Microsoft Word, электронными таблицами Microsoft Excel, базами данных MS Access; - актуальные проблемы биоинформатики 	<ul style="list-style-type: none"> -знание основополагающих концепций биоинформатики; -знание основных задач, которые решаются в рамках биоинформатики; -знание современных информационных технологий, которые используются при решении задач биоинформатики. 	<ul style="list-style-type: none"> способность дать определения основных понятий и концепций биоинформатики - способность применять информационные технологии при решении конкретных научно-исследовательских задач; -способность выделять и систематизировать основные проблемы биоинформатики; -способность перечислить источники информации по методам биоинформатики 	45-64
	умеет (продвинутый)	<ul style="list-style-type: none"> -анализировать научную информацию, полученную в ходе проведения исследований с использованием теоретических знаний и практических умений 	<ul style="list-style-type: none"> -отыскивать и анализировать профильную литературу. в том числе с применением специализированных биологических баз PubMed и Medline; - осуществлять практическую работу в MS-Word, подсчет данных по формулам, обработку статистических данных, создание баз данных в структурированном виде 	<ul style="list-style-type: none"> -следовать нормам, принятым в научном общении при работе в российских и международных исследовательских коллективах с целью решения научных и научно-образовательных задач; -анализировать научную информацию, полученную в ходе проведения исследований с использованием теоретических знаний и практических умений. 	65-84

	владеет (высокий)	- основными приемами биоинформационного анализа с применением системного подхода к анализу научной информации, полученной в ходе проведения исследований с использованием теоретических знаний и практических умений; -методологией научного творчества	- терминологией биоинформатики; - способностью применить знания биоинформационного анализа применительно к тематике исследования; - способами получения, организации и анализа данных	- способностью применить основные методы, способы и средства получения, хранения, анализа и систематизации информации применительно к тематике исследования; -способностью проводить самостоятельные исследования выделять и систематизировать основные проблемы биоинформатики; -способностью представлять результаты исследований с использованием локальных средств компьютерной обработки данных.	85-100
ПК-5 Способность и готовность изучать научно-медицинскую и научно-биологическую информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике исследования.	Знает (пороговый уровень)	--особенности представления результатов научной деятельности в устной и письменной форме при работе в российских и международных исследовательских коллективах.	-знание основ работы с Windows, текстовым процессором Microsoft Word, электронными таблицами Microsoft Excel, базами данных MS Access	-способность ориентироваться в направлениях развития биоинформационного анализа; - способность находить, анализировать, обобщать и систематизировать научные данные для постановки целей исследования и выбора оптимальных путей и методов их достижения	45-64
	Умеет (продвинутой)	- вести научную дискуссию по проблемам биологии и медицины; -ориентироваться в направлениях развития биологии и медицины	-умение применять методы биоинформационного анализа; -умение создать банк данных	- логически верно, аргументировано и ясно строить свою речь; - организовать научную дискуссию	65-84

	Владеет (высокий)	-навыками анализа основных мировоззренческих и методологических проблем, в том числе междисциплинарного характера, возникающих при работе по решению научных и научно-образовательных задач в российских или международных исследовательских коллективах; исследования.	-современными методами анализа; -навыками делать выводы и прогнозы по тематике исследования	- методами биоинформатики для нестандартного решения поставленных задач по тематике исследования	85-100
--	-------------------	---	---	--	--------

Методические рекомендации, определяющие процедуры оценивания результатов освоения дисциплины

I. Оценочные средства для промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация включает ответ на вопросы к экзамену и прохождение итогового теста.

Критерии выставления оценки на экзамене

Баллы, необходимые для оценки итогового теста	Оценка зачета	Требования к оформленным компетенциям в устном ответе
100-86	«отлично»	Отлично выставляется, у которого сформировано знание методов критического анализа и оценки современных научных достижений, умение использовать современные методы и вычислительные средства для изучения структуры биомолекул, знает компьютерные технологии для сбора, хранения, обработке и передачи химической информации, умеет использовать знания фундаментальных и прикладных разделов дисциплин, базы данных, пакеты программ, выбирать методы для решения научной задачи, применение навыков научного планирования.
85-71	«хорошо»	сформированные знания, но содержащие отдельные пробелы в использовании современных методов, и вычислительных средств для изучения структуры биомолекул компьютерных технологий для

		сбора, хранения, обработки и передачи химической информации, пробелы в использовании знаний фундаментальных и прикладных разделов дисциплин, баз данных, пакетов программ
70-55	«удовлетворительно»	общие, но не структурированные знания, не систематическое использование современных методов и вычислительных средств, не полное использование компьютерных технологий
54-0	«не удовлетворительно»	Оценка неудовлетворительно выставляется аспиранту, который имеет фрагментарные знания информационных и компьютерных технологий, современных методов и вычислительных средств для изучения структуры биомолекул, использование компьютерных технологий при сборе, хранении, обработке, анализе и передаче химической информации, не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно с большими затруднениями выполняет практические работы и не может продолжить обучение без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.

ВОПРОСЫ К ЭКЗАМЕНУ

1. 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).
2. Сообщества организмов. Экологические системы. Популяции. Биогеоценозы. Динамика численности сообществ; моделирование.
3. Методы биоконтроля с позиций информатики. Поведение живых организмов в системе конкурирующих видов, в системе "хищник-жертва".
4. Эволюция живой природы как процесс передачи, накопления, хранения информации. Теории видообразования.
5. Проблемы информационного обеспечения биомедицинских исследований - фундаментальных и прикладных. Источники информации. Информационные потребности и информационное поведение специалистов по фундаментальным и прикладным отраслям (биологов, врачей и др.).

6. 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.

7. 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.

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

9. Моделирование реальных систем, процессов и явлений. Математические модели. Имитационные модели; моделирование по времени и по событиям.

10. Математическая статистика. Планирование исследований. Типы данных. Статистический анализ данных.

11. Теоретические модели больших систем (алгебраические, теоретико-множественные, логические, сетевые, графовые и т.д.). Текстовые модели представления знаний и данных. Примеры моделей живых систем.

12. Химические компоненты и молекулярная организация живого. Свойства молекул воды. Малые органические молекулы живой клетки. Макромолекулы — углеводы, липиды, белки, нуклеиновые кислоты. Метаболические процессы. Ферменты.

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

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

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

16. Индивидуальное развитие организмов. Дифференцировка и специализация клеток. Запрограммированная гибель клеток (апоптоз).

17. Органогенез. Биогенетический закон. Старение; соотношение роли генетических факторов и условий жизни.

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

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

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