

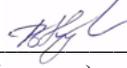


МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«Дальневосточный федеральный университет»
(ДВФУ)

ИНСТИТУТ НАУК О ЖИЗНИ И БИМЕДИЦИНЫ (ШКОЛА)

«СОГЛАСОВАНО»

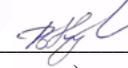
Руководитель программы аспирантуры
1.5.22. Клеточная биология (биологические науки)
(название образовательной программы)


_____ Кумейко В.В.
(подпись) (Ф.И.О.)
«27» мая 2022 г.



«УТВЕРЖДАЮ»

Директор департамента
медицинской биологии и биотехнологии
(название департамента/кафедры)


_____ Кумейко В.В.
(подпись) (Ф.И.О.)
«27» мая 2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Биоинформатика

1.5.22. Клеточная биология (биологические науки)

курс 2 семестр 3
лекции 18 час. / 0,5 з.е.
практические занятия 18 час. / 0,5 з.е.
лабораторные работы _____ час. / _____ з.е.
с использованием МАО лек. _____ /пр. 10 /лаб. _____ час.
всего часов контактной работы 36 час.
в том числе с использованием МАО 10 час., в электронной форме _____ час.
самостоятельная работа 108 час.
в том числе на подготовку к экзамену _____ час.
зачет 3 семестр
экзамен _____ семестр

Рабочая программа составлена в соответствии с Федеральными государственными требованиями к структуре программ подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре (адъюнктуре), условиям их реализации, срокам освоения этих программ с учетом различных форм обучения, образовательных технологий и особенностей отдельных категорий аспирантов (адъюнктов), утвержденными Приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 20 октября 2021 г. N 951 и паспортом научной специальности 1.5.22 Клеточная биология (биологические науки).

Рабочая программа обсуждена на заседании департамента (кафедры) медицинской биологии и биотехнологии, протокол № 2 от «25» марта 2022 г.

Директор департамента/заведующий кафедрой к.б.н., доцент Кумейко В.В.

Составитель (ли): к.б.н., доцент Кумейко В.В.

Оборотная сторона титульного листа

I. Рабочая программа актуализирована на заседании департамента/кафедры:

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

Директор департамента/заведующий кафедрой

(подпись)

(И.О. Фамилия)

II. Рабочая программа актуализирована на заседании департамента/кафедры:

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

Заведующий кафедрой

(подпись)

(И.О. Фамилия)

АННОТАЦИЯ

Дисциплина «Биоинформатика» предназначена для аспирантов, обучающихся по специальности 1.5.22 Клеточная биология (биологические науки) и входит в образовательный компонент учебного плана.

Трудоёмкость дисциплины составляет 144 часа (4 зачетных единиц), 36 часов – аудиторная работа, из них, 18 часов – лекции, 18 часов – практические занятия, 108 часов – самостоятельная работа 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.

Планируемые результаты обучения по данной дисциплине (знания, умения, навыки), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы:

Код и формулировка требования	Этапы формирования
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

I. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА

(18 часов)

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

Тема 1. Введение (4 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. (4 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 (6 часов).

Тема 1. Моделирование физиологических, морфологических, молекулярно-генетических и биохимических процессов (6 часов).

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 (4 часа).

Тема 1. Анализ геномов, поиск в них генов (4 часа).

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

СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА

(18 час., в том числе 10 час. с использованием методов активного обучения)

Занятие 1-2. Введение в предмет Биоинформатика – круглый стол. Методы биоинформатики (6 часов) – 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 (6 часов).

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

II. 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.

III. СПИСОК УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ И ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Основная литература

1. Стефанов, В.Е. Биоинформатика / В. Е. Стефанов, А. А. Тулуб, Г. Р. – Москва : Юрайт, 2017. – 251 с.

<https://lib.dvfu.ru/lib/item?id=chamo:836777&theme=FEFU>

2. Часовских, Н.Ю. Биоинформатика : учебник для использования в образовательных учреждениях / Н. Ю. Часовских. – Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2020. – 346 с.

<https://lib.dvfu.ru/lib/item?id=chamo:885734&theme=FEFU>

3. Сучков, С.В. Основы персонализированной и прецизионной медицины : учебник / С.В. Сучков. – Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2020. – 622 с.

<https://lib.dvfu.ru/lib/item?id=chamo:885728&theme=FEFU>

4. Григорьев, А. А. Передача, хранение и обработка больших объемов научных данных : учебное пособие / А.А. Григорьев, Е.А. Исаев, П.А. Тарасов. - Москва : ИНФРА-М, 2021. — 207 с.

<https://znanium.com/catalog/document?id=373417>

5. Кулаичев, А. П. Методы и средства комплексного статистического анализа данных : учебное пособие / А.П. Кулаичев. — 5-е изд., перераб. и доп. - Москва : ИНФРА-М, 2022. — 484 с.

<https://znanium.com/catalog/document?id=379982>

6. Хельтье, Х.-Д. Молекулярное моделирование: теория и практика / Х.-Д. Хельтье, В. Зиппль, Д. Роньян, Г. Фолькерс. - 5-е изд. - Москва :

7. Гупал, В. М. Математические методы анализа дискретных структур генетического кода : монография / В. М. Гупал. - Москва : ИЦ РИОР, НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 334 с. <https://znanium.com/catalog/document?id=27329>

8. Козлов, А. Ю. Статистический анализ данных в MS Excel : учебное пособие / А.Ю. Козлов, В.С. Мхитарян, В.Ф. Шишов. - Москва : ИНФРА-М, 2022. — 320 с. <https://znanium.com/catalog/document?id=399560>

Дополнительная литература

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

2. Сетубал Ж. Введение в вычислительную молекулярную биологию / Сетубал Жуан, Мейданис Жуан ; перевод А. А. Чумичкин ; под редакцией А. А. Миронова. - Москва, Ижевск : Регулярная и хаотическая динамика, Институт компьютерных исследований, 2019. - 420 с. Режим доступа: <https://lib.dvfu.ru/lib/item?id=IPRbooks:IPRbooks-91915&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: <https://lib.dvfu.ru/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_frame_s.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.

IV. 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 воздействия 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.

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

ИНСТИТУТ НАУК О ЖИЗНИ И БИОМЕДИЦИНЫ (ШКОЛА)

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ
РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ**
по дисциплине «Биоинформатика»
1.5.22. Клеточная биология (биологические науки)

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	Опрос. Реферат



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

ИНСТИТУТ НАУК О ЖИЗНИ И БИОМЕДИЦИНЫ (ШКОЛА)

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
по дисциплине «Биоинформатика»
1.5.22. Клеточная биология (биологические науки)

Паспорт ФОС

Шкала оценивания уровня сформированности знаний, умений, навыков

Этапы формирования		критерии	показатели
знает (пороговый уровень)	обобщенные теоретические основы биоинформатики применительно к конкретной научной цели	знание теоретических основ биоинформатики	способность применить теоретические знания к достижению конкретной научной цели
умеет (продвинутый)	адаптировать известные методы и ресурсы биоинформатики для решения конкретных задач	умение адаптировать общие положения и знания для решения практических задач	способность применить теоретические знания к решению научной задачи с учетом их адаптации
владеет (высокий)	принципами разработки методов и использования ресурсов биоинформатики	владение навыками разработки новых программных методов для использования в биоинформатике	способность создавать новые и модифицировать имеющиеся методы биоинформатики

Примерный перечень оценочных средств (ОС)

№ п/п	Код ОС	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде
Устный опрос				
1	УО-1	Собеседование.	Средство контроля, организованное как специальная беседа преподавателя с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, и рассчитанное на выяснение объема знаний обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме и т.п.	Вопросы по темам / разделам дисциплины.
2	УО-2	Коллоквиум.	Средство контроля усвоения учебного материала темы, раздела или разделов дисциплины, организованное как учебное занятие в виде собеседования преподавателя с обучающимися.	Вопросы по темам / разделам дисциплины.
3	УО-3	Доклад, сообщение.	Продукт самостоятельной работы обучающегося, представляющий собой публичное выступление по представлению полученных результатов решения определенной учебно-практической, учебно-исследовательской или научной темы.	Темы докладов, сообщений.
4	УО-4	Круглый стол, дискуссия, полемика, диспут, дебаты.	Оценочные средства, позволяющие включить обучающихся в процесс обсуждения спорного вопроса, проблемы и оценить их умение аргументировать собственную точку зрения.	Перечень дискуссионных тем для проведения круглого стола, дискуссии, полемики, диспута, дебатов.
Письменные работы				
1	ПР-1	Тест.	Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося.	Фонд тестовых заданий.

2	ПР-2	Контрольная работа.	Средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме или разделу.	Комплект контрольных заданий по вариантам.
3	ПР-3	Эссе.	Средство, позволяющее оценить умение обучающегося письменно излагать суть поставленной проблемы, самостоятельно проводить анализ этой проблемы с использованием концепций и аналитического инструментария соответствующей дисциплины, делать выводы, обобщающие авторскую позицию по поставленной проблеме.	Темы эссе.
4	ПР-4	Реферат.	Продукт самостоятельной работы обучающегося, представляющий собой краткое изложение в письменном виде полученных результатов теоретического анализа определенной научной (учебно-исследовательской) темы, где автор раскрывает суть исследуемой проблемы, приводит различные точки зрения, а также собственные взгляды на нее.	Темы рефератов.
5	ПР-6	Лабораторная работа.	Средство для закрепления и практического освоения материала по определенному разделу.	Комплект лабораторных заданий.
6	ПР-7	Конспект.	Продукт самостоятельной работы обучающегося, отражающий основные идеи заслушанной лекции, сообщения и т.д.	Темы / разделы дисциплины.
7	ПР-8	Портфолио.	Целевая подборка работ обучающегося, раскрывающая его индивидуальные образовательные достижения в одной или нескольких учебных дисциплинах.	Структура портфолио.

8	ПР-9	Проект.	<p>Конечный продукт, получаемый в результате планирования и выполнения комплекса учебных и исследовательских заданий. Позволяет оценить умения обучающихся самостоятельно конструировать свои знания в процессе решения практических задач и проблем, ориентироваться в информационном пространстве и уровень сформированности аналитических, исследовательских навыков, навыков практического и творческого мышления. Может выполняться в индивидуальном порядке или группой обучающихся.</p>	<p>Темы групповых и / или индивидуальных проектов.</p>
9	ПР-10	Деловая и / или ролевая игра.	<p>Совместная деятельность группы обучающихся под управлением преподавателя с целью решения учебных и профессионально-ориентированных задач путем игрового моделирования реальной проблемной ситуации. Позволяет оценивать умение анализировать и решать типичные профессиональные задачи.</p>	<p>Тема (проблема), концепция, роли и ожидаемый результат по каждой игре.</p>

10	ПР-11	<p>Кейс-задача. Разноуровневые задачи и задания.</p>	<p>Проблемное задание, в котором обучающемуся предлагается осмыслить реальную профессионально-ориентированную ситуацию, необходимую для решения данной проблемы.</p> <p>Различают задачи и задания:</p> <p>а) репродуктивного уровня, позволяющие оценивать и диагностировать знание фактического материала (базовые понятия, алгоритмы, факты) и умение правильно использовать специальные термины и понятия, узнавание объектов изучения в рамках определенного раздела дисциплины;</p> <p>б) реконструктивного уровня, позволяющие оценивать и диагностировать умения синтезировать, анализировать, обобщать фактический и теоретический материал с формулированием конкретных выводов, установлением причинно-следственных связей;</p> <p>в) творческого уровня, позволяющие оценивать и диагностировать умения, интегрировать знания различных областей, аргументировать собственную точку зрения.</p>	<p>Задания для решения кейс-задачи. Комплект разноуровневых задач и заданий.</p>
11	ПР-12	<p>Рабочая тетрадь. Расчетно-графическая работа.</p>	<p>Дидактический комплекс, предназначенный для самостоятельной работы обучающегося и позволяющий оценивать уровень усвоения им учебного материала.</p> <p>Средство проверки умений применять полученные знания по заранее определенной методике для решения задач или заданий по модулю или дисциплине в целом.</p>	<p>Образец рабочей тетради. Комплект заданий для выполнения расчетно-графической работы.</p>

12	ПР-13	Творческое задание.	Частично регламентированное задание, имеющее нестандартное решение и позволяющее диагностировать умения, интегрировать знания различных областей, аргументировать собственную точку зрения. Может выполняться в индивидуальном порядке или группой обучающихся.	Темы групповых и / или индивидуальных творческих заданий.
Технические средства				
1	ТС-1	Тренажер.	Техническое средство, которое может быть использовано для контроля приобретенных обучающимся профессиональных навыков и умений по управлению конкретным материальным объектом.	Комплект заданий для работы на тренажере.

Оценочные средства для текущего контроля

Вопросы для устного опроса

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 генной 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.