




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

ИНСТИТУТ МИРОВОГО ОКЕАНА

«СОГЛАСОВАНО»

Руководитель ОП
Микробиология
(название образовательной программы)


А.В. Мартынова
(подпись) (ФИО)
« 14 » марта 2022 г.

«УТВЕРЖДАЮ»

Заведующий кафедрой


А.Р. Адрианов
(подпись) (ФИО)
« 14 » марта 2022 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (РПД)

Геномика и протеомика микроорганизмов

Направление подготовки 1.5.11 Биологические науки

Профиль «Микробиология»

Форма подготовки (очная)

курс 2 семестр 3

лекции 8 час.

практические занятия – 10

в том числе с использованием МАО лек. ___/пр. 10 ___/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 54 (час.)

зачет 3 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 1.5.11 Микробиология (биологические науки).

Программа вступительных испытаний обсуждена на заседании кафедры биоразнообразия и морских биоресурсов, протокол № 11 от « 14 » марта 2022 г.

Заведующий кафедрой биоразнообразия и морских биоресурсов Адрианов А.В.

Составитель: д.м.н., профессор Мартынова А.В.

Оборотная сторона титульного листа РПД

I. Программа пересмотрена на заседании департамента:

Протокол от «. » 202 г. №

Директор Института мирового океана _____
(подпись) (И.О. Фамилия)

II. Рабочая программа пересмотрена на заседании Департамента фундаментальной медицины:

Протокол от «. » 202 г. №

Директор Института мирового океана _____
(подпись) (И.О. Фамилия)

Аннотация к рабочей программе дисциплины «Геномика и протеомика микроорганизмов»

Дисциплина «Геномика и протеомика микроорганизмов» предназначена для аспирантов, обучающихся по направлению 1.5.11 Биологические науки, профилю подготовки «Микробиология», 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 1.5.11 «Биологические науки» (уровень подготовки кадров высшей квалификации)», учебный план подготовки аспирантов по профилю подготовки «Микробиология».

Трудоёмкость дисциплины составляет 72 часа (2 зачетные единицы), 18 часов – аудиторная работа, из них 8 часов – лекции, практические занятия 10 часов, 54 часа – самостоятельная работа аспирантов. Индекс 2.1.4.2.

Цель курса состоит в углубленном изучение методов анализа генома и протеома микроорганизмов, моделирования и применения методов биоинформатики при анализе микробиоценоза.

Задачи:

1. Изучить основные методы биоинформатики, применяемые в микробиологии.
2. Понимать биологические закономерности развития микробных ассоциаций и методы биоинформационного анализа.
3. Овладеть методами биоинформатики.

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

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	
Знает		Строение, организацию и функционировании тканевых систем животных и человека с позиции

		уровневой организации живых систем, полученных методами биоинформатики
Умеет		Обобщать результаты исследований строения, организации и функционирования тканевых систем животных и человека с позиции уровневой организации живых систем, полученных методами биоинформатики
Владеет		Методами биоинформатики для изучения строения, организации и функционирования тканевых систем животных и человека с позиции уровневой организации живых систем

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Геномика и протеомика микроорганизмов» 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

МОДУЛЬ 1. Биоинформатика (8 час. В том числе МАО 6 час.)

РАЗДЕЛ 1. ВВЕДЕНИЕ В БИОИНФОРМАТИКУ (6 часов)

1 Глобальное выравнивание двух последовательностей. Вес выравнивания. Алгоритм выравнивания Нидлмана – Вунша. 2 Локальное выравнивание двух последовательностей. Алгоритм Смита – Уотермана. Поиск ортологов, пакет программ BLAST. Матрицы замен аминокислот, серии матриц BLOSUM и PAM. 3 Выравнивание с учётом кратных делеций. Алгоритм выравнивания при аффинном штрафе за делеции. 4 Множественное выравнивание генетических последовательностей. Оценка качества выравнивания. Алгоритм прогрессивного выравнивания. Программы ClustalW и Muscle. 5 Поиск фиксированного множества образцов в геномах с построением дерева образцов. Алгоритм Ахо-Корасика. 6 Поиск образцов в фиксированном геноме с построением его суффиксного дерева. Поиск максимальных повторов и минимальных уникальных фрагментов в геноме. 7 Поиск общего фрагмента максимальной длины в заданном множестве генетических последовательностей. Поиск консервативных участков в наборе последовательностей ДНК. 8 Суффиксные массивы, их построение и применение. 9 Скрытые Марковские модели (НММ). Вероятность порождения скрытой Марковской моделью данной последовательности. Поиск оптимального пути, порождающего данную последовательность. Алгоритм Витерби.

РАЗДЕЛ II. БИОИНФОРМАЦИОННЫЕ МЕТОДЫ АНАЛИЗА ГЕНОМА БАКТЕРИЙ (2 часа)

10 Применение Марковских моделей для поиска в геноме неточных вхождений данного образца. 11 Применение Марковских моделей для поиска участков генома с известными приближёнными частотами букв. 12 Вторичная структура РНК, её элементы. Роль вторичных структур РНК в регуляции экспрессии генов. Энергия вторичной структуры. 13 Построение максимальной по мощности вторичной структуры РНК без псевдоузлов. Алгоритм Нуссинофф. 14 Построения вторичной структуры РНК с минимальной энергией, Алгоритм Зукера. Программа RNAstructure. 15 Филогенетические деревья, их виды. Построение филогенетических деревьев белков по матрице расстояний методом взвешенного среднего (UPGMA). 16 Построение филогенетических деревьев белков по матрице расстояний методом ближайшего соседа (Neighbor Joining). Программы CLUSTAL, PHILIP, MEGA. 17 Методы построения филогенетических деревьев, основанные на принципах максимальной экономии и максимизации вероятности эволюционного сценария. Программы PhyloBayes, MrBayes, PHYLML. 18 Вычисление длин ветвей филогенетического дерева. Принципы максимальной экономии и минимизации невязки. 19 Задача реконструкции во внутренних вершинах эволюционного дерева объектов или величин, заданных в листьях. Принцип максимальной экономии. 20 Быстрые алгоритмы реконструкции простейших объектов и величин (символов, длин генов и др.).

Все лекции проходят с использованием метода активного обучения «Лекция-пресс-конференция», аспиранты заранее знакомятся с тематическим планом занятий и приходят с подготовленными вопросами о возможности использования методов клеточной биологии при проведении научно-

исследовательской работы по теме диссертационного исследования. Преподаватель заранее узнает темы диссертаций аспирантов и готовится к лекции, учитывая их тематику.

II. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА

РАЗДЕЛ III. ФИЛОГЕНЕТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ АНАЛИЗА ГЕНОМА БАКТЕРИЙ (10 часов)

21 Задача согласования дерева генов с деревом видов. Вложение дерева генов в дерево видов. Определение цены вложения. Построение вложения без горизонтальных переносов генов. 22 Построение оптимального вложения дерева генов в дерево видов с учётом горизонтальных переносов генов. 23 Оптимальная бинаризация небинарного дерева генов относительно данного дерева видов. 24 Задача согласования набора деревьев генов в единое де 25 Выравнивание филогенетических деревьев методом динамического программирования. 26 Формальная модель блоков синтении генов. Применение PQ-деревьев для представления множества блоков синтении. 27 Хромосомные структуры, типы их перестроек. Задача сортировки участка хромосомы инверсиями. Схема алгоритма её решения. 28 DCJ-операции. Построение кратчайшей последовательности DCJ-операций, преобразующих одну данную хромосомную структуру в другую. 29 Задача секвенирования ДНК и сборки фрагментов. Обработка данных секвенирования. Анализ качества и очистка чтений. 30 Алгоритмы сборки геномов из коротких ридов. Ошибки секвенирования и борьба с ними. Граф перекрытий. 31 Граф де Брюйна и его применение для сборки фрагментов ДНК 32 Процесс сплайсинга. Альтернативный сплайсинг. Задача поиска оптимальной сплайсоформы. Алгоритм её решения, основанный на выравнивании сплайсоформы с родственной последовательностью. 33 Задача поиска псевдопериодичностей в последовательности. Алгоритм её решения, основанный на выравнивании этой последовательности с ней самой со сдвигом.

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Организация самостоятельной работы обучающихся по дисциплине «Геномика и протеомика микроорганизмов» осуществляется в форме аудиторной и внеаудиторной работы.

Аудиторная самостоятельная работа аспирантов осуществляется на практическом занятии под контролем преподавателя. В аудиторную самостоятельную работу входит решение ситуационных задач, индивидуальных заданий, выполнение творческих заданий в рабочей тетради (зарисовка схем, заполнение таблиц), работа с микроскопом, изучение и зарисовка в альбоме микропрепаратов с последующим обозначением структур, описание электроннограмм. Для аудиторной самостоятельной работы аспирантов разработаны методические указания по работе с гистологическими препаратами, содержащие алгоритм действий, указаны морфологические признаки, позволяющие дифференцировать определённые структуры на микропрепаратах и электроннограммах.

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, подготовку к диагностическим занятиям по практической части дисциплины) и написанию реферата.

К каждой теме практического занятия подготовлены учебно-методические указания, в которых даны вопросы для самоподготовки и рекомендуемая литература. На самостоятельное изучение аспирантами выделены вопросы, довольно полно и на современном уровне изложенные в учебниках, обеспеченные дополнительной литературой, а также информационными интернет ресурсами.

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 к диагностике микропрепаратов и электроннограмм рекомендуется использовать обучающие ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», электронные атласы, виртуальную электронную микроскопию препаратов и интерактивную программу для самоподготовки и самоконтроля по разделам: цитологии, общей и частной гистологии. Изучение гистологических препаратов нужно осуществлять в учебных аудиториях по индивидуальному графику (в рабочее время Департамента). Изучая микропрепараты, следует просматривать их в соответствии с повторенными разделами теории. Все неясные вопросы следует выяснять во время консультаций у преподавателя.

Важный раздел внеаудиторной самостоятельной работы аспирантов – подготовка реферативных сообщений. Материалы заслушиваются и обсуждаются на занятиях в группе. Эта форма обеспечивает формирование навыков работы с научной литературой, приобретение способности к анализу изучаемых явлений, развитию коммуникативных навыков.

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.

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине «Геномика и протеомика микроорганизмов» 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 обучающихся 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	
				текущий контроль	промежуточная аттестация
1.	<p>Раздел 1. Введение в биоинформатику</p> <p>Раздел 2. Биоинформационные методы анализа генома бактерий</p> <p>Раздел 3. Филогенетические методы анализа ДНК бактерий</p>	УК-1 ПК-1 ПК-2	Знает	Тесты, ситуационные задачи, вопросы для собеседования	вопросы для собеседования; тесты; микропрепараты
			Умеет	тесты	тесты
			Владеет	реферативное сообщение	микропрепараты
2.	<p>Раздел 1. Введение в биоинформатику</p> <p>Раздел 2. Биоинформационные методы анализа генома бактерий</p> <p>Раздел 3. Филогенетические методы анализа ДНК бактерий</p>	ПК-4 ПК-7	Знает	Тесты, ситуационные задачи, вопросы для собеседования	вопросы для собеседования; тесты; микропрепараты
			Умеет	тесты	тесты
			Владеет	реферативное сообщение	микропрепараты
3	<p>Раздел 1. Введение в биоинформатику</p> <p>Раздел 2. Биоинформационные методы анализа генома</p>	ПК-3 ПК-6	Знает	Тесты, ситуационные задачи, вопросы для собеседования	вопросы для собеседования; тесты; микропрепараты
			Умеет	тесты	тесты
			Владеет	реферативное сообщение	микропрепараты

	бактерий Раздел 3. Филогенетические методы анализа ДНК бактерий				
4	Раздел 1. Введение в биоинформатику Раздел 2. Биоинформационные методы анализа генома бактерий Раздел 3. Филогенетические методы анализа ДНК бактерий	ПК-6	Знает	Тесты, ситуационные задачи, вопросы для собеседования	вопросы для собеседования; тесты; микропрепараты
			Умеет	тесты	тесты
			Владеет	реферативное сообщение	микропрепараты

Типовые контрольные задания, методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений и 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.

Основная литература (печатные и электронные издания)

1. Порозов Ю.Б. Биоинформатика / Порозов Ю.Б.. — Санкт-Петербург : Университет ИТМО, 2012. — 54 с. — Текст : электронный // IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/65798.html> (дата обращения: 09.03.2022). — Режим доступа: для авторизир. пользователей
2. Стефанов, В. Е. Биоинформатика : учебник для вузов / В. Е. Стефанов, А. А. Тулуб, Г. Р. Мавропуло-Столяренко. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 252 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-00860-9. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/450856> (дата обращения: 09.03.2022).
3. Майоров И.С., Голиков С.Ю. Биоинформатика (природопользовательский аспект)/ Владивосток: Изд-во

Дальневосточный Федеральный университет, Инженерная школа, кафедра безопасности в чрезвычайных ситуациях и защиты окружающей среды.-2015.-209 с.-

[URL:https://lib.dvfu.ru/lib/item?id=chamo:797165&theme=FEFU](https://lib.dvfu.ru/lib/item?id=chamo:797165&theme=FEFU)

4. Часовских Н.Ю. Биоинформатика: учебник для использования в образовательных учреждениях, реализующих основные профессиональные образовательные программы высшего образования по направлениям подготовки 30.05.01 «Медицинская биохимия», 30.05.02 «Медицинская биофизика», 30.05.03 «Медицинская кибернетика» /Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2020. URL: <https://lib.dvfu.ru/lib/item?id=chamo:885734&theme=FEFU>
5. Петруня О.Э. Актуальные проблемы информационного подхода в биомедицине / Биомедицинская радиоэлектроника: ежемесячный научно-прикладной журнал.-2017.-№10.-С.82-84.URL: <https://lib.dvfu.ru/lib/item?id=chamo:846174&theme=FEFU>

Дополнительная литература

(печатные и электронные издания)

1. Леск А. Введение в биоинформатику: пер. с англ./Москва: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2009.-318 с. URL: <https://lib.dvfu.ru/lib/item?id=chamo:288426&theme=FEFU>
2. Ребриков Д.В., Коростин Д.В., Шубина Е.С. NGS высокопроизводительное секвенирование / Москва: Лаборатория знаний, 2015.- 232 с. URL: <https://lib.dvfu.ru/lib/item?id=chamo:797569&theme=FEFU>
3. Соловьев С.В. Компьютерная коэволюция/ Химия и жизнь.-21 век. - №8 (2006).-С.30-32. URL: <https://lib.dvfu.ru/lib/item?id=chamo:524675&theme=FEFU>

Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

- 1.NCBI – <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/>
- 2.EMBL-EBI- <http://www.ebi.ac.uk/>
3. ExPASy Proteomics Server – <http://www.expasy.ch>
4. EMBL-Heidelberg – <http://www.embl.de/>
5. Educational Resources- <http://www.ebi.ac.uk/2can/home.html>
6. Bioinformatics Resources – <http://anil.cchmc.org/BioInfoRes.html>

7. Bioinformatics Web Sites – <http://pbil.unoiv-lyon1.fr/bookmarks.html>

8. Bioinformatics Web Resources – <http://www.cs.columbia.edu>

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

Обучение складывается из аудиторных занятий, включающих лекционный курс и практические занятия, и самостоятельной работы.

При чтении лекционного курса используется современная мультимедийная техника. На экран выводятся определения, основные понятия, а также фотоматериалы, иллюстрации, схемы, графики по соответствующей тематике, помогающие представить материал наглядно.

При написании конспекта лекций аспирантам необходимо кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; помечать важные моменты, выделять ключевые

слова и термины. При изучении лекционного материала следует проверять определения терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь.

Практическое занятие включает контроль уровня знаний и самостоятельную работу под контролем преподавателя с учебно-методическими материалами и гистологическими препаратами. В процессе общения с аспирантами – разбора темы занятия с элементами опроса/дискуссией или опроса (собеседование по контрольным вопросам темы занятия) преподаватель проверяет базовые знания обучаемых и с использованием дополнительных средств обучения (фильмы, компьютерные презентации, пособия, и т.д.), дает им дополнительную информацию. На занятиях используются компьютерные видеосистемы для разбора гистологических препаратов и контроля знаний, задания в тестовой форме и ситуационные задачи, имитирующие ситуации, которые могут возникнуть в реальной действительности.

Самостоятельная работа по заданию (под контролем) преподавателя включает решение ситуационных задач, выполнение творческих заданий в рабочей тетради (зарисовка схем, рисунков, заполнение таблиц), освоение практических умений (диагностика микропрепаратов и электроннограмм).

В ходе самостоятельной работы аспиранту в первую очередь необходимо изучить методические указания по работе с гистологическими препаратами, содержащими алгоритм действий, где указаны морфологические признаки, позволяющие дифференцировать определённые структуры на микропрепаратах и электроннограммах. Затем аспиранту следует изучить под микроскопом гистологические препараты по теме, зарисовать их в альбоме с последующим обозначением структур. На занятии обсуждаются результаты идентификации структур. При этом следует обратить внимание не только на умение аспиранта идентифицировать клеточную структуру, но и способность использовать правильную терминологию и умение ответить на вопросы сокурсников и преподавателя.

Подготовку к практическому занятию рекомендуется начинать с работы с конспектом лекций, затем необходимо ознакомиться с рекомендуемой литературой и подготовить ответы к контрольным вопросам. При этом следует изучить имеющимися в литературе схемы, таблицы и электронограммы по теме занятия, отметить вопросы и термины, вызывающие трудности и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на практическом занятии или консультации. Важной составляющей частью подготовки к практическому занятию является работа с наглядными материалами, основной и дополнительной литературой, ресурсами сети Интернет, она способствует формированию умения работы с литературой, систематизации знаний и способствует формированию общекультурных и профессиональных навыков.

Во время подготовки к промежуточному контролю - зачету/экзамену следует рационально использовать отведенное для подготовки время. За этот период следует не только повторить изученный в течение учебного года материал, но и усвоить, обобщить и привести в стройную систему накопленные знания по гистологии. Необходимо распределить весь материал дисциплины по дням подготовки к экзамену, определив объем и план проработки учебного материала на каждый день. Желательно, чтобы весь курс изучаемой дисциплины был повторен за день до экзамена. В оставшийся, последний день, следует бегло просмотреть весь материал, обращая особое внимание на вопросы, которые являются наиболее трудными.

Изучение теоретического курса гистологии следует проводить по разделам, используя учебник, лекции, альбом учебных заданий, атлас, задачник, сочетая при этом изучение теории с повторением гистологических препаратов по этим же разделам.

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. М628 Площадь 62,2 м ² Учебная лаборатория для проведения занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.	Помещение укомплектовано специализированной учебной мебелью (посадочных мест – 20) Оборудование: 20 микроскопов Альтами ТУ 9443-002-89017153-2009 год изд. 2015 1 микроскоп Альтами ТУ 9443-002-89017153-2009 год изд. 2015 с адаптером S/N: C1604370033 LED телевизор Hyundai H-Led 43F502BS2S Моноблок Lenovo C360G-i34164G500UDK с Источником бесперебойного питания Powercom SKP-1000A
2	690922, Приморский край, г. Владивосток, остров Русский, полуостров Саперный, поселок Аякс, 10, корпус М, ауд. М627 Площадь 64,8 м ² Учебная лаборатория для проведения занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.	Помещение укомплектовано специализированной учебной мебелью (посадочных мест – 12) Оборудование: 12 микроскопов Carl Zeiss Microscopy Gmbh Konigsallee 9-21 37081 Gottingen, Germany 415500-0051-000 2 микроскопа Альтами ТУ 9443-002-89017153-2009 год издания 2019
3	690922, Приморский край, г. Владивосток, остров Русский, полуостров Саперный, поселок Аякс, 10, корпус М, ауд. М625 Площадь 78,5 м ² Учебная лаборатория для проведения занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.	Помещение укомплектовано специализированной учебной мебелью (посадочных мест – 11) Оборудование: 11 микроскопов Carl Zeiss Microscopy Gmbh Konigsallee 9-21 37081 Gottingen, Germany 415500-0051-000



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего
образования

**«Дальневосточный федеральный университет»
(ДВФУ)**

ИНСТИТУТ МИРОВОГО ОКЕАНА

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ
РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ**

по дисциплине «Геномика и протеомика»

Направление подготовки *1.5.11 Биологические науки*

Профиль «Микробиология»

Форма подготовки (очная)

**Владивосток
2022**

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.	30	Устный опрос
2.	К занятию №2	Подготовка по заданной теме.	30	Устный опрос
3.	К занятию №3	Подготовка по заданной теме.	30	Устный опрос
4.	К занятию №4	Подготовка по заданной теме.	30	Устный опрос
5.	К занятиям №5	Подготовка по заданной теме.	30	Устный опрос
6.	К занятию №6	Подготовка по заданной теме.	30	Устный опрос
7.	К занятию №7	Подготовка по заданной теме.	30	Устный опрос
8.	К занятию №8	Подготовка по заданной теме.	30	Устный опрос
9.	К занятию №9	Подготовка по заданной теме.	30	Устный опрос

Рекомендации по самостоятельной работе аспирантов

Для успешной самоподготовки необходимо использование предлагаемых учебно-методических средств (учебников, учебно-методических пособий, электронных ресурсов, а так же лекций преподавателя).



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

ИНСТИТУТ МИРОВОГО ОКЕАНА

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
по дисциплине «Геномика и протеомика»
Направление подготовки *1.5.11 Биологические науки*
Профиль «Микробиология»
Форма подготовки (очная)

Владивосток
2022

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	Основные методы научно-исследовательской деятельности.
	Умеет	Выделять и систематизировать основные идеи в научных текстах; критически оценивать любую поступающую информацию, вне зависимости от источника; избегать автоматического применения стандартных формул и приемов при решении задач.
	Владеет	Навыками сбора, обработки, анализа и систематизации информации по теме исследования; навыками выбора методов и средств решения задач исследования.
<p>ПК-1 Способность использовать знания принципов клеточной организации биологических объектов, биофизических и биохимических основ, молекулярных механизмов жизнедеятельности</p>	Знает	Принципы клеточной организации биологических объектов, биофизических и биохимических основ, молекулярных механизмов жизнедеятельности
	Умеет	Анализировать знания о биологических объектах, биофизических и биохимических основ, молекулярных механизмов жизнедеятельности
	Владеет	Методами изучения биологических объектов, биофизических и биохимических основ, молекулярных механизмов жизнедеятельности
<p>ПК-2 Способность использовать современные теоретические представления о строении, организации и функционировании тканевых систем животных и человека с позиции уровневой организации живых систем</p>	Знает	Строение, организацию и функционирование тканевых систем животных и человека с позиции уровневой организации живых систем
	Умеет	Обобщать результаты исследований строения, организации и функционирования тканевых систем животных и человека с позиции уровневой организации живых систем
	Владеет	Методами изучения строения, организации и функционирования тканевых систем животных и человека с позиции уровневой организации живых систем
<p>ПК-3 Владение классическими и современными методами исследования структуры и функции клеток, физико-химическими</p>	Знает	Строение, организацию и функционирование тканевых систем животных и человека с позиции уровневой организации живых систем

методами исследования молекул и клеток, физиологическими и морфофункциональными экспериментальными навыками	Умеет	Обобщать результаты исследований строения, организации и функционирования тканевых систем животных и человека с позиции уровневой организации живых систем
	Владеет	Методами изучения строения, организации и функционирования тканевых систем животных и человека с позиции уровневой организации живых систем
ПК-4 Готовность применять методы молекулярной биологии и геной инженерии для изучения функционирования клеток и тканей	Знает	Теоретические основы классических и современных методов исследования структуры и функции клеток, физико-химических методов исследования молекул и клеток, физиологических и морфо-функциональных экспериментальных навыков
	Умеет	использовать классические и современные методы исследования структуры и функции клеток, физико-химическими методами исследования молекул и клеток, физиологическими и морфо-функциональными экспериментальными навыками
	Владеет	Методами исследования структуры и функции клеток, физико-химическими методами исследования молекул и клеток, физиологическими и морфо-функциональными экспериментальными навыками
ПК-6 Готовность применять методы культивирования клеточных и тканевых систем <i>in vitro</i> и использование для решения фундаментальных и прикладных задач	Знает	Принципы культивирования клеточных и тканевых систем <i>in vitro</i> и их использование для решения фундаментальных и прикладных задач
	Умеет	Применять методы культивирования клеточных и тканевых систем <i>in vitro</i> для решения фундаментальных и прикладных задач
	Владеет	Методами культивирования клеточных и тканевых систем <i>in vitro</i>

№	Контролируе	Оценочные средства
---	-------------	--------------------

п/п	мые модули/разделы / темы дисциплины	Коды и этапы формирования компетенций	текущий контроль	промежуточная аттестация	
1.	<p>Раздел 1. Введение в биоинформатику</p> <p>Раздел 2. Биоинформационные методы анализа генома бактерий</p> <p>Раздел 3. Филогенетические методы анализа ДНК бактерий</p>	УК-1 ПК-1 ПК-2	Знает	Тесты, ситуационные задачи, вопросы для собеседования	вопросы для собеседования; тесты; микропрепараты
			Умеет	тесты	тесты
			Владеет	реферативное сообщение	микропрепараты
2.	<p>Раздел 1. Введение в биоинформатику</p> <p>Раздел 2. Биоинформационные методы анализа генома бактерий</p> <p>Раздел 3. Филогенетические методы анализа ДНК бактерий</p>	ПК-4 ПК-7	Знает	Тесты, ситуационные задачи, вопросы для собеседования	вопросы для собеседования; тесты; микропрепараты
			Умеет	тесты	тесты
			Владеет	реферативное сообщение	микропрепараты
3	<p>Раздел 1. Введение в биоинформатику</p> <p>Раздел 2. Биоинформационные методы анализа генома бактерий</p> <p>Раздел 3. Филогенетические</p>	ПК-3 ПК-6	Знает	Тесты, ситуационные задачи, вопросы для собеседования	вопросы для собеседования; тесты; микропрепараты
			Умеет	тесты	тесты
			Владеет	реферативное сообщение	микропрепараты

	ские методы анализа ДНК бактерий				
4	Раздел 1. Введение в биоинформатику	ПК-6	Знает	Тесты, ситуационные задачи, вопросы для собеседования	вопросы для собеседования; тесты; микропрепараты
	Раздел 2. Биоинформационные методы анализа генома бактерий		Умеет	тесты	тесты
	Раздел 3. Филогенетические методы анализа ДНК бактерий		Владеет	реферативное сообщение	микропрепараты

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 и	Умение анализировать альтернативные варианты решения исследовательских и практических задач и оценивать потенциальные выигрыши/проигрыши реализации этих вариантов при решении исследовательских и	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-1 Способность использовать знания принципов клеточной организации и биологических объектов, биофизических и биохимических основ, молекулярных механизмов жизнедеятельности	Знает	закономерности клеточной организации биологических объектов, биофизических и биохимических основ, молекулярных механизмов жизнедеятельности	Знание закономерности клеточной организации биологических объектов, биофизических и биохимических основ, молекулярных механизмов жизнедеятельности	Расширенные представления о закономерностях клеточной организации биологических объектов, биофизических и биохимических основ, молекулярных механизмов жизнедеятельности с учетом специфики направления
				сформированные представления о закономерностях клеточной организации биологических объектов, биофизических и биохимических основ, молекулярных механизмов жизнедеятельности с учетом специфики профиля
				сформированные представления о закономерностях клеточной организации биологических объектов, биофизических и биохимических основ, молекулярных механизмов жизнедеятельности в

				<p>рамках научной задачи</p> <p>фрагментарные представления о закономерностях клеточной организации биологических объектов, биофизических и биохимических основ, молекулярных механизмов жизнедеятельности</p> <p>отсутствие знаний</p>
	Умеет	применительно к конкретной научной цели анализировать знания о биологических объектах, биофизических и биохимических основ, молекулярных механизмов жизнедеятельности	Умение применительно к конкретной научной цели анализировать знания о биологических объектах, биофизических и биохимических основ, молекулярных механизмов жизнедеятельности и	<p>расширенные представления о биологических объектах, биофизических и биохимических основ, молекулярных механизмов жизнедеятельности с учетом направленности подготовки</p> <p>обобщение знаний о биологических объектах, биофизических и биохимических основ, молекулярных механизмов жизнедеятельности с учетом специфики профиля подготовки</p> <p>обобщение знаний о биологических объектах, биофизических и биохимических основ, молекулярных механизмов жизнедеятельности с учетом специфики научной задачи</p> <p>обобщение знаний о биологических объектах, биофизических и биохимических основ, молекулярных механизмов жизнедеятельности, не</p>

				обеспечивающее решения научной задачи
				отсутствие умений
	Владеет	принципами выбора и приемами адаптации метода изучения биологических объектов, биофизических и биохимических основ, молекулярных механизмов жизнедеятельности применительно к конкретной научной задаче	Владение принципами выбора и приемами адаптации метода изучения биологических объектов, биофизических и биохимических основ, молекулярных механизмов жизнедеятельности и применительно к конкретной научной задаче	владеет принципами выбора и приемами адаптации метода изучения биологических объектов, биофизических и биохимических основ, молекулярных механизмов жизнедеятельности с учетом специфики направления подготовки
				владеет принципами выбора и приемами адаптации метода изучения биологических объектов, биофизических и биохимических основ, молекулярных механизмов жизнедеятельности с учетом специфики профиля подготовки
				владеет принципами выбора и приемами адаптации метода изучения биологических объектов, биофизических и биохимических основ, молекулярных механизмов жизнедеятельности применительно к конкретной научной задаче
				частично владеет принципами выбора и приемами адаптации метода изучения биологических объектов, биофизических и

				<p>биохимических основ, молекулярных механизмов жизнедеятельности применительно к конкретной научной задаче</p> <p>не владеет</p>
<p>ПК-2 Способность использовать современные теоретические представления о строении, организации и функционировании тканевых систем животных и человека с позиции уровневой организации живых систем</p>	<p>Знает</p>	<p>закономерности возникновения связей между строением, организацией и функционированием тканевых систем животных и человека с позиции уровневой организации живых систем</p>	<p>Знание закономерности возникновения связей между строением, организацией и функционированием тканевых систем животных и человека с позиции уровневой организации живых систем</p>	<p>расширенные представления о закономерностях возникновения связей между строением, организацией и функционированием тканевых систем животных и человека с позиции уровневой организации живых систем с учетом специфики направления</p>
				<p>сформированные представления о закономерностях возникновения связей между строением, организацией и функционированием тканевых систем животных и человека с позиции уровневой организации живых систем с учетом специфики профиля</p>
				<p>сформированные представления о закономерностях возникновения связей между строением, организацией и функционированием тканевых систем животных и человека с позиции уровневой организации живых систем в пределах научной задачи</p>
				<p>фрагментарные представления о закономерностях возникновения связей</p>

				<p>между строением, организацией и функционированием тканевых систем животных и человека с позиции уровневой организации живых систем</p> <p>отсутствие знаний</p>
	Умеет	<p>применять в отношении конкретной научной цели обобщенные результаты исследований строения, организации и функционировании тканевых систем животных и человека с позиции уровневой организации живых систем</p>	<p>Умение применять в отношении конкретной научной цели обобщенные результаты исследований строения, организации и функционировании тканевых систем животных и человека с позиции уровневой организации живых систем</p>	<p>применение в отношении конкретной научной цели обобщенных результатов исследований строения, организации и функционировании тканевых систем животных и человека с позиции уровневой организации живых систем с учетом направленности подготовки</p> <p>применение в отношении конкретной научной цели обобщенных результатов исследований строения, организации и функционировании тканевых систем животных и человека с позиции уровневой организации живых систем с учетом специфики профиля подготовки</p> <p>применение в отношении конкретной научной цели обобщенных результатов исследований строения, организации и функционировании тканевых систем животных и человека с позиции уровневой организации живых систем с учетом</p>

				специфики научной задачи
				применение в отношении конкретной научной цели обобщенных результатов исследований строения, организации и функционирования тканевых систем животных и человека с позиции уровневой организации живых систем не обеспечивающее решения научной задачи
				отсутствие умений
	Владеет	принципами выбора и адаптации к поставленной задаче методов изучения строения, организации и функционирования тканевых систем животных и человека с позиции уровневой организации живых систем	Владение принципами выбора и адаптации к поставленной задаче методов изучения строения, организации и функционирования тканевых систем животных и человека с позиции уровневой организации живых систем	владеет принципами выбора и адаптации к поставленной задаче методов изучения строения, организации и функционирования тканевых систем животных и человека с учетом специфики направления
	т			владеет принципами выбора и адаптации к поставленной задаче методов изучения строения, организации и функционирования тканевых систем животных и человека с позиции уровневой организации живых систем с учетом специфики профиля
				владеет принципами выбора и адаптации к поставленной задаче методов изучения строения, организации и функционирования тканевых систем

				животных и человека с позиции уровневой организации живых систем
				частично владеет принципами выбора и адаптации к поставленной задачи методов изучения строения, организации и функционировании тканевых систем животных и человека с позиции уровневой организации живых систем
				не владеет
ПК-3 Владение классическими и современными методами исследования структуры и функции клеток, физико-химическими методами исследования молекул и клеток, физиологических и морфофункциональных экспериментальных навыков	Знает	принципы выбора методов исследования структуры и функции клеток, физико-химических методов исследования молекул и клеток, физиологических и морфофункциональных экспериментальных навыков	Знание принципа выбора методов исследования структуры и функции клеток, физико-химических методов исследования молекул и клеток, физиологических и морфофункциональных экспериментальных навыков	сформированные представления о принципах выбора методов исследования структуры и функции клеток, физико-химических методов исследования молекул и клеток, физиологических и морфофункциональных экспериментальных навыков с учетом направления
				сформированные представления о принципах выбора методов исследования структуры и функции клеток, физико-химических методов исследования молекул и клеток, физиологических и морфофункциональных экспериментальных навыков с учетом профиля
				сформированные представления об основных принципах выбора методов исследования

				<p>структуры и функции клеток, физико-химических методов исследования молекул и клеток, физиологических и морфо-функциональных экспериментальных навыков с учетом научной задачи</p> <p>фрагментарные представления об основных принципах выбора методов исследования структуры и функции клеток, физико-химических методов исследования молекул и клеток, физиологических и морфо-функциональных экспериментальных навыков</p> <p>отсутствие знаний</p>
	Умеет	адаптировать с учетом научной цели методы исследования структуры и функции клеток, физико-химическими методами исследования молекул и клеток, физиологическими и морфо-функциональными экспериментальными навыками	Умение адаптировать с учетом научной цели методы исследования структуры и функции клеток, физико-химическими методами исследования молекул и клеток, физиологическим и морфо-функциональным и экспериментальными навыками	<p>адаптация методов исследования структуры и функции клеток, физико-химическими методами исследования молекул и клеток, физиологическими и морфо-функциональными экспериментальными навыками с учетом направленности подготовки</p> <p>адаптация методов исследования структуры и функции клеток, физико-химическими методами исследования молекул и клеток, физиологическими и морфо-функциональными экспериментальными</p>

				<p>навыками с учетом специфики профиля подготовки</p> <p>адаптация методов исследования структуры и функции клеток, физико-химическими методами исследования молекул и клеток, физиологическими и морфо-функциональными экспериментальными навыками с учетом специфики научной задачи</p> <p>адаптация методов исследования структуры и функции клеток, физико-химическими методами исследования молекул и клеток, физиологическими и морфо-функциональными экспериментальными навыками, не обеспечивающая решения научной задачи</p> <p>отсутствие умений</p>
	Владеет	навыками разработки методов исследования структуры и функции клеток, физико-химическими методами исследования молекул и клеток, физиологическими и морфо-функциональными экспериментальными навыками	Владение навыками разработки методов исследования структуры и функции клеток, физико-химическими методами исследования молекул и клеток, физиологическим и морфо-функциональным и экспериментальными навыками	<p>владеет навыками разработки методов исследования структуры и функции клеток, физико-химическими методами исследования молекул и клеток, физиологическими и морфо-функциональными экспериментальными навыками с учетом специфики направления</p> <p>владеет навыками разработки методов исследования структуры и функции</p>

				клеток, физико-химическими методами исследования молекул и клеток, физиологическими и морфо-функциональными экспериментальными навыками с учетом специфики профиля
				владеет навыками разработки методов исследования структуры и функции клеток, физико-химическими методами исследования молекул и клеток, физиологическими и морфо-функциональными экспериментальными навыками без учета специфики научной задачи
				частично владеет навыками разработки методов исследования структуры и функции клеток, физико-химическими методами исследования молекул и клеток, физиологическими и морфо-функциональными экспериментальными навыками
				не владеет
ПК-4 Готовность применять методы молекулярной биологии и генной инженерии для изучения функции	Знает	фундаментальные основы молекулярной биологии и генной инженерии применительно к изучению функционирования клеток и тканей	Знание фундаментальные основы молекулярной биологии и генной инженерии применительно к изучению функционирования клеток и тканей	сформированные представления о фундаментальных основах молекулярной биологии и генной инженерии применительно к научному направлению
				сформированные представления о фундаментальных основах молекулярной

рования клеток и тканей				биологии и генной инженерии применительно к научному профилю
				сформированные представления о фундаментальных основах молекулярной биологии и генной инженерии применительно к научной задаче
				фрагментарные представления о фундаментальных основах молекулярной биологии и генной инженерии применительно к изучению функционирования клеток и тканей
				отсутствие знаний
	Умеет	адаптировать методы молекулярной биологии и генной инженерии для изучения функционирования клеток и тканей на примере конкретных научных задач	Умение адаптировать методы молекулярной биологии и генной инженерии для изучения функционирования клеток и тканей на примере конкретных научных задач	адаптация методов молекулярной биологии и генной инженерии для изучения функционирования клеток и тканей с учетом направленности подготовки
адаптация методов молекулярной биологии и генной инженерии для изучения функционирования клеток и тканей с учетом специфики профиля подготовки				
адаптация методов молекулярной биологии и генной инженерии для изучения функционирования клеток и тканей с учетом специфики научной задачи				
адаптация методов молекулярной				

				биологии и генной инженерии для изучения функционирования клеток и тканей, не обеспечивающее решения научной задачи
				отсутствие умений
	Владеет	принципами разработки методов молекулярной биологии и генной инженерии	Владение принципами разработки методов молекулярной биологии и генной инженерии	принципами разработки методов молекулярной биологии и генной инженерии с учетом специфики направления
				принципами разработки методов молекулярной биологии и генной инженерии с учетом специфики профиля
				владеет принципами разработки методов молекулярной биологии и генной инженерии с учетом специфики научной задачи
				частично владеет принципами разработки методов молекулярной биологии и генной инженерии
				не владеет
ПК-6 Готовность применять методы культивирования клеточных и тканевых систем <i>in vitro</i> и использование для решения фундаментальных и прикладных	Знает	специфические особенности и область использования методов культивирования клеточных и тканевых систем <i>in vitro</i>	Знание специфических особенностей и область использования методов культивирования клеточных и тканевых систем <i>in vitro</i>	сформированные представления о специфических особенностях и областях использования методов культивирования клеточных и тканевых систем <i>in vitro</i> в рамках направления
				сформированные представления о специфических особенностях и областях использования методов

x задач				культивирования клеточных и тканевых систем in vitro в рамках профиля
				сформированные представления о специфических особенностях и областях использования методов культивирования клеточных и тканевых систем in vitro в рамках научной задачи
				фрагментарные представления о специфических особенностях и областях использования методов культивирования клеточных и тканевых систем in vitro
				отсутствие знаний
	Умеет	адаптировать методы культивирования клеточных и тканевых систем in vitro к конкретной научной цели	Умение адаптировать методы культивирования клеточных и тканевых систем in vitro к конкретной научной цели	адаптация методов культивирования клеточных и тканевых систем in vitro к конкретной научной задаче с учетом направленности подготовки
				адаптация методов культивирования клеточных и тканевых систем in vitro к конкретной научной задаче с учетом специфики профиля подготовки
				адаптация методов культивирования клеточных и тканевых систем in vitro с учетом специфики научной задачи
				адаптация методов культивирования клеточных и тканевых систем in vitro к конкретной научной задаче, не обеспечивает

				решения научной задачи
				отсутствие умений
	Владеет	принципами выбора метода культивирования клеточных и тканевых систем in vitro	Владение принципами выбора метода культивирования клеточных и тканевых систем in vitro	владеет принципами выбора метода культивирования клеточных и тканевых систем in vitro, с учетом специфики направления
				владеет принципами выбора метода культивирования клеточных и тканевых систем in vitro жизнедеятельности с учетом специфики профиля
				владеет принципами выбора метода культивирования клеточных и тканевых систем in vitro
				частично владеет принципами выбора метода культивирования клеточных и тканевых систем in vitro
				не владеет
ПК-7 Готовность выявлять закономерности в развитии и функционировании тканей, в том числе в их эволюционной динамике	Знает	причины возникновения закономерностей в развитии и функционировании тканей, в том числе применительно к поставленной научной задаче	Знание причины возникновения закономерностей в развитии и функционировании тканей, в том числе применительно к поставленной научной задаче	сформированные представления о причинах возникновения закономерностей в развитии и функционировании тканей, в том числе применительно к поставленной научной задаче
				сформированные представления о причинах возникновения закономерностей в развитии и функционировании тканей, в том числе применительно к поставленной научной задаче

				задаче
				сформированные представления о причинах возникновения закономерностей в развитии и функционировании тканей, в том числе применительно к поставленной научной задаче
				фрагментарные представления о причинах возникновения закономерностей в развитии и функционировании тканей, в том числе применительно к поставленной научной задаче
				не знает
	Умеет	объяснять о причинах возникновения закономерностей в развитии и функционировании тканей, в том числе применительно к поставленной научной задаче	Умение объяснять о причинах возникновения закономерностей в развитии и функционировании тканей, в том числе применительно к поставленной научной задаче	применение знаний о причин возникновения закономерностей в развитии и функционировании тканей, в том числе применительно к поставленной научной задаче
				применение знаний причин возникновения закономерностей в развитии и функционировании тканей, в том числе применительно к поставленной научной задаче
				применение знаний причин возникновения закономерностей в развитии и функционировании тканей, в том числе применительно к поставленной научной задаче
				применение знаний

				<p>причин возникновения закономерностей в развитии и функционировании тканей, в том числе применительно к поставленной научной задаче</p>
				отсутствие умений
	Владеет	принципами выбора методов выявления закономерностей в развитии и функционировании тканей, в том числе в их эволюционной динамике	Владение принципами выбора методов выявления закономерностей в развитии и функционировании тканей, в том числе в их эволюционной динамике	<p>владеет принципами выбора методов выявления закономерностей в развитии и функционировании тканей, в том числе в их эволюционной динамике</p>
				<p>владеет принципами выбора методов выявления закономерностей в развитии и функционировании тканей, в том числе в их эволюционной динамике</p>
				<p>владеет принципами выбора методов выявления закономерностей в развитии и функционировании тканей, в том числе в их эволюционной динамике</p>
				<p>частично владеет принципами выбора методов выявления закономерностей в развитии и функционировании тканей, в том числе в их эволюционной динамике</p>
				не владеет

Оценочные средства для текущего контроля

1. Что такое World Wide Web?
2. Чем отличается системное и прикладное программное обеспечение? Приведите примеры.
3. Чем отличается Download от Upload? Какими тремя способами возможно загружать информацию из Интернета?
4. В чём сходство и различие IP-адреса компьютера и его текстовым именем в иерархической системе доменных имён?
5. Чем отличаются веб-страница и веб-узел?
6. Что такое интернет-браузер? Какие браузеры вы знаете?
7. Что такое гиперссылка?
8. Что такое URL и каков его формат?
9. Как записывается последовательность белка в формате FASTA?
10. Что такое GI-номер?
11. Что такое EMBnet и какой браузер используется в этой сети?
12. Что такое SRS (Sequence Retrieval System) и в какой сети она используется?
13. Что такое NCBI и какой браузер используется в сети NCBI?
14. Что такое Entrez и в какой сети он используется?
15. Что такое контиг?
16. Что такое интернет-зеркала?
17. Что такое Интранет?
18. Какие универсальные поисковые машины вы знаете?