

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
"Казанский (Приволжский) федеральный университет"
Институт фундаментальной медицины и биологии



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по образовательной деятельности КФУ

Проф. Д.А. Таюрский



» 20__ г.

подписано электронно-цифровой подписью

Программа дисциплины

Геномика и протеомика

Направление подготовки: 06.04.01 - Биология

Профиль подготовки: Микробиология и вирусология

Квалификация выпускника: магистр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2019

Содержание

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО
2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО
3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся
4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий
 - 4.1. Структура и тематический план контактной и самостоятельной работы по дисциплине (модулю)
 - 4.2. Содержание дисциплины (модуля)
5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)
6. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)
7. Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)
8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)
10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)
11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)
12. Средства адаптации преподавания дисциплины (модуля) к потребностям обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья
13. Приложение №1. Фонд оценочных средств
14. Приложение №2. Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)
15. Приложение №3. Перечень информационных технологий, используемых для освоения дисциплины (модуля), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Программу дисциплины разработал(а)(и) профессор, д.н. (профессор) Шарипова М.Р. (кафедра микробиологии, Центр биологии и педагогического образования), marsharipova@gmail.com

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО

Обучающийся, освоивший дисциплину (модуль), должен обладать следующими компетенциями:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ПК-1	способностью творчески использовать в научной и производственно-технологической деятельности знания фундаментальных и прикладных разделов дисциплин (модулей), определяющих направленность (профиль) программы магистратуры
ПК-2	способностью планировать и реализовывать профессиональные мероприятия (в соответствии с направленностью (профилем) программы магистратуры)

Обучающийся, освоивший дисциплину (модуль):

Должен знать:

Закономерности организации геномов и протеомов организмов разных групп;

Основы функционирования геномов и протеомов

Роль различных генетических элементов генома

Должен уметь:

Оценить роль различных элементов генома;

Применять знания о структуре, организации, уровнях функционирования, стабильности и полиморфизме геномов;

Ориентироваться в проблемах, решаемых на уровне знаний о геномах и протеомах;

Приобрести навыки решения любых общебиологических задач, базируясь на новых фундаментальных знаниях о геномах и протеомах.

Должен владеть:

Фундаментальными знаниями о структуре и функции геномов организмов широкого эволюционного ряда;

Навыками сравнительного анализа в геномике

Идеологическими и методологическими критериями для понимания структурных подразделов новой науки - структурной геномики, протеомики и транскриптомики

Должен демонстрировать способность и готовность:

К проведению структурного и функционального анализа геномов

2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО

Данная дисциплина (модуль) включена в раздел "Б1.В.ОД.2 Дисциплины (модули)" основной профессиональной образовательной программы 06.04.01 "Биология (Микробиология и вирусология)" и относится к обязательным дисциплинам.

Осваивается на 2 курсе в 3 семестре.

3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных(ые) единиц(ы) на 144 часа(ов).

Контактная работа - 48 часа(ов), в том числе лекции - 20 часа(ов), практические занятия - 28 часа(ов), лабораторные работы - 0 часа(ов), контроль самостоятельной работы - 0 часа(ов).

Самостоятельная работа - 96 часа(ов).

Контроль (зачёт / экзамен) - 0 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины: зачет в 3 семестре.

4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

4.1 Структура и тематический план контактной и самостоятельной работы по дисциплине (модулю)

N	Разделы дисциплины / модуля	Семестр	Виды и часы контактной работы, их трудоемкость (в часах)			Самостоятельная работа
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
1.	Тема 1. Интегральные исследования геномов	3	4	6	0	20
2.	Тема 2. Структурные компоненты геномов	3	4	6	0	20
3.	Тема 3. Мобильные элементы геномов	3	4	6	0	20
4.	Тема 4. Транскриптомика	3	4	6	0	20
5.	Тема 5. Протеомика	3	4	4	0	16
	Итого		20	28	0	96

4.2 Содержание дисциплины (модуля)

Тема 1. Интегральные исследования геномов

Программа Геном человека. Подпрограммы. Итоги выполнения программы. Развитие техники и технологии секвенирования. Базы данных. Геномика как индустриальная наука. Новая научная идеология и методология. Концептуальные положения геномики. Основы структурного анализа геномов. Интегральные исследования геномов. Практическая геномика. Связь с медициной. Генодиагностика. Превентивная медицина. Досимптоматическая диагностика генных болезней. Генотерапия. Фармакогеномика. Генопаспортизация. Этика геномных исследований и проблемы генетической безопасности.

Тема 2. Структурные компоненты геномов

Структурные компоненты геномов. Одиночные гены. Генные семейства и их эволюция. Сателлитная ДНК - основа ДНК-полиморфизма. Содержание и локализация сателлитов в хромосомах, их классификация. Значимость и функциональная роль микросателлитной ДНК. Молекулярные маркеры. Гаплотипы и гаплотипирование. Практическое использование технологии ДНК-типирования

Тема 3. Мобильные элементы геномов

Мобильные ДНК геномов. Строение и классификация. Механизмы транспозиции. IS-элементы, транспозоны, вирусные и невирусные ретротранспозоны, процессированные псевдогены. LINE- и SINE-семейства ретротранспозонов в геномах эукариот. Ретротранспозоны и патология, пути преодоления. Роль ретротранспозонов в геноме человека. Роль обратной транскрипции в эволюции геномов.

Тема 4. Транскриптомика

Транскриптомика. Характеристика транскриптома. Основы динамичности транскриптома. Некодирующие РНК и их классификация. Создание библиотек кДНК. Сборка транскриптома. Методы исследования транскриптов. Нозерн-блот-гибридизация. Анализ путем защиты от рибонуклеазы. Количественная ОТ-ПЦР. Дифференциальный дисплей. Серийный анализ экспрессии генов. Метод учета маркерных экспрессирующихся последовательностей. Анализ транскриптома на основе микрочипов. РНК-секвенирование. Программа Транскриптом человека.

Тема 5. Протеомика

Протеом. Механизмы формирования динамичности протеома. Три уровня функционирования генома. Кластерный анализ. Типы взаимодействия генов, лежащие в основе функционирования геномов. Интерактом. Пептидомика. Методы протеомики. ORF-анализ. Нокауты и Нокдауны. 2D-Электрофорез. Протеомные карты. Сравнительный протеомный анализ. Масс-спектрометрия. Практическая протеомика. Программа Протеом человека.

5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

Самостоятельная работа обучающихся выполняется по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия. Самостоятельная работа подразделяется на самостоятельную работу на аудиторных занятиях и на внеаудиторную самостоятельную работу. Самостоятельная работа обучающихся включает как полностью самостоятельное освоение отдельных тем (разделов) дисциплины, так и проработку тем (разделов), осваиваемых во время аудиторной работы. Во время самостоятельной работы обучающиеся читают и конспектируют учебную, научную и справочную литературу, выполняют задания, направленные на закрепление знаний и отработку умений и навыков, готовятся к текущему и промежуточному контролю по дисциплине.

Организация самостоятельной работы обучающихся регламентируется нормативными документами, учебно-методической литературой и электронными образовательными ресурсами, включая:

Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (утвержден приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 5 апреля 2017 года №301)

Письмо Министерства образования Российской Федерации №14-55-996ин/15 от 27 ноября 2002 г. "Об активизации самостоятельной работы студентов высших учебных заведений"

Устав федерального государственного автономного образовательного учреждения "Казанский (Приволжский) федеральный университет"

Правила внутреннего распорядка федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего профессионального образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет"

Локальные нормативные акты Казанского (Приволжского) федерального университета

6. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)

Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю) включает оценочные материалы, направленные на проверку освоения компетенций, в том числе знаний, умений и навыков. Фонд оценочных средств включает оценочные средства текущего контроля и оценочные средства промежуточной аттестации.

В фонде оценочных средств содержится следующая информация:

- соответствие компетенций планируемым результатам обучения по дисциплине (модулю);
- критерии оценивания сформированности компетенций;
- механизм формирования оценки по дисциплине (модулю);
- описание порядка применения и процедуры оценивания для каждого оценочного средства;
- критерии оценивания для каждого оценочного средства;
- содержание оценочных средств, включая требования, предъявляемые к действиям обучающихся, демонстрируемым результатам, задания различных типов.

Фонд оценочных средств по дисциплине находится в Приложении 1 к программе дисциплины (модулю).

7. Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

Освоение дисциплины (модуля) предполагает изучение основной и дополнительной учебной литературы.

Литература может быть доступна обучающимся в одном из двух вариантов (либо в обоих из них):

- в электронном виде - через электронные библиотечные системы на основании заключенных КФУ договоров с правообладателями;
- в печатном виде - в Научной библиотеке им. Н.И. Лобачевского. Обучающиеся получают учебную литературу на абонементе по читательским билетам в соответствии с правилами пользования Научной библиотекой.

Электронные издания доступны дистанционно из любой точки при введении обучающимся своего логина и пароля от личного кабинета в системе "Электронный университет". При использовании печатных изданий библиотечный фонд должен быть укомплектован ими из расчета не менее 0,5 экземпляра (для обучающихся по ФГОС 3++ - не менее 0,25 экземпляра) каждого из изданий основной литературы и не менее 0,25 экземпляра дополнительной литературы на каждого обучающегося из числа лиц, одновременно осваивающих данную дисциплину.

Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля), находится в Приложении 2 к рабочей программе дисциплины. Он подлежит обновлению при изменении условий договоров КФУ с правообладателями электронных изданий и при изменении комплектования фондов Научной библиотеки КФУ.

8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)

Kurs.lekcij.po.geneticheskoi.inzhenerii.pdf -

https://kpfu.ru/staff_files/F935076354/Kurs.lekcij.po.geneticheskoi.inzhenerii.pdf

Genomics Brown E. 2-th ed. - Ney York: W.H.Freeman & Co. - <http://www.ncbi.nih.gov/book/Genomics>

Modern Genetic Analysis Eds. Griffiths A.J.F., Gelbart W.M., Miller J.H., Lewontin R.C. New York: W.H.Freeman & Co. - [http://www.ncbi.nih.gov/book/Modern Genetic Analysis](http://www.ncbi.nih.gov/book/Modern%20Genetic%20Analysis)

Molecular Cell Biology Eds.Lodish H., Berk A., ZipurskyS.L., Matsudaria P., Baltimor D., Darnell D. - 4-th ed. - Ney York: W.H.Freeman & Co. - [http://www.ncbi.nih.gov/book/Molecular Cell Biology](http://www.ncbi.nih.gov/book/Molecular%20Cell%20Biology)

Биомолекула - <http://www.biomolecula.ru>

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Вид работ	Методические рекомендации
лекции	Студентам рекомендуется посещать лекционные занятия, внимательно слушать преподавателя и конспектировать излагаемый преподавателем материал. Если в процессе лекции возникают вопросы рекомендуется уточнить их в процессе лекционных занятий или в конце лекции у преподавателя. Рекомендовано кратко конспектировать излагаемый на лекции материал.
практические занятия	Студентам рекомендуется обязательное посещение практических занятий. Практические занятия проводятся с целью помочь студентам глубже усвоить учебный материал, приобрести навыки творческой работы. Рекомендуется проводить подготовку к практическому занятию, что требует, прежде всего, чтения рекомендуемых источников, а также оригинальных статей, желательно обзорного характера и монографий по теме. На практических занятиях у студентов появляется возможность проявить свою индивидуальность, выработать самостоятельность мышления, аргументировать свою позицию, участвовать в дискуссиях, приобретать навыки профессиональной этики, уважения, умения аргументировать.
самостоятельная работа	В процессе самостоятельной работы студенты должны изучить основные источники информации по конкретной учебной теме, запомнить и законспектировать основные понятия и определения. Важной формой самостоятельной работы студента является систематическая и планомерная подготовка. После лекции студент должен познакомиться со списком обязательной и дополнительной литературы, которую необходимо прочитать и изучить.
зачет	Для сдачи зачета студентам рекомендуется использовать конспекты лекций для подготовки к зачету, внимательно изучить обязательную литературу по изложенному преподавателем материалу, использовать дополнительную рекомендованную литературу для более глубокого изучения вопросов к зачету. При необходимости обратиться к преподавателю за разъяснениями.

10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем, представлен в Приложении 3 к рабочей программе дисциплины (модуля).

11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Материально-техническое обеспечение образовательного процесса по дисциплине (модулю) включает в себя следующие компоненты:

Помещения для самостоятельной работы обучающихся, укомплектованные специализированной мебелью (столы и стулья) и оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду КФУ.

Учебные аудитории для контактной работы с преподавателем, укомплектованные специализированной мебелью (столы и стулья).

Компьютер и принтер для распечатки раздаточных материалов.

Мультимедийная аудитория.

12. Средства адаптации преподавания дисциплины к потребностям обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

При необходимости в образовательном процессе применяются следующие методы и технологии, облегчающие восприятие информации обучающимися инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья:

- создание текстовой версии любого нетекстового контента для его возможного преобразования в альтернативные формы, удобные для различных пользователей;
- создание контента, который можно представить в различных видах без потери данных или структуры, предусмотреть возможность масштабирования текста и изображений без потери качества, предусмотреть доступность управления контентом с клавиатуры;
- создание возможностей для обучающихся воспринимать одну и ту же информацию из разных источников - например, так, чтобы лица с нарушениями слуха получали информацию визуально, с нарушениями зрения - аудиально;

- применение программных средств, обеспечивающих возможность освоения навыков и умений, формируемых дисциплиной, за счёт альтернативных способов, в том числе виртуальных лабораторий и симуляционных технологий;
- применение дистанционных образовательных технологий для передачи информации, организации различных форм интерактивной контактной работы обучающегося с преподавателем, в том числе вебинаров, которые могут быть использованы для проведения виртуальных лекций с возможностью взаимодействия всех участников дистанционного обучения, проведения семинаров, выступления с докладами и защиты выполненных работ, проведения тренингов, организации коллективной работы;
- применение дистанционных образовательных технологий для организации форм текущего и промежуточного контроля;
- увеличение продолжительности сдачи обучающимся инвалидом или лицом с ограниченными возможностями здоровья форм промежуточной аттестации по отношению к установленной продолжительности их сдачи:
- продолжительности сдачи зачёта или экзамена, проводимого в письменной форме, - не более чем на 90 минут;
- продолжительности подготовки обучающегося к ответу на зачёте или экзамене, проводимом в устной форме, - не более чем на 20 минут;
- продолжительности выступления обучающегося при защите курсовой работы - не более чем на 15 минут.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО и учебным планом по направлению 06.04.01 "Биология" и магистерской программе "Микробиология и вирусология".

Приложение 2
к рабочей программе дисциплины (модуля)
Б1.В.ОД.2 Геномика и протеомика

Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

Направление подготовки: 06.04.01 - Биология

Профиль подготовки: Микробиология и вирусология

Квалификация выпускника: магистр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2019

Основная литература:

Граник, В.Г. Генетика: химический и медико-биологический аспекты / В. Г. Граник. Москва: Вузовская книга, 2011. 437 с.

Разин, С. В. Хроматин: упакованный геном / С. В. Разин, А. А. Быстрицкий. - 4-е изд. (эл.). - Москва : Лаборатория знаний, 2015. - 191 с. - ISBN 978-5-9963-2950-2. - Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. - URL: <https://e.lanbook.com/book/70738> (дата обращения: 23.06.2019). - Режим доступа: для авториз. пользователей.

Никольский, В.И. Генетика [Текст] / В.И.Никольский. - М.:Академия, 2010. - 248 с.

Фаллер, Джеральд М. Молекулярная биология клетки [Текст] / Джеральд М. Фаллер, Деннис Шилдс ; пер. с англ. под общ. ред. акад. И. Б. Збарского. - Москва: Бином-Пресс, 2012. - 256 с.

Сазанов, А. А. Генетика : учебное пособие / А. А. Сазанов. - Санкт-Петербург : ЛГУ им. А. С. Пушкина, 2011. - 264 с. - Текст : электронный. - URL: <https://new.znanium.com/catalog/product/445036> (дата обращения: 23.06.2019)

Пухальский, В. А. Введение в генетику: Учебное пособие / В.А. Пухальский. - Москва : НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 224 с. (Высшее образование: Бакалавриат). ISBN 978-5-16-009026-9. - Текст : электронный. - URL: <https://new.znanium.com/catalog/product/419161> (дата обращения: 23.06.2019)

Северин Е.С., Биохимия : учебник / Под ред. Северина Е.С. - 5-е изд., испр. и доп. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2012. - 768 с. - ISBN 978-5-9704-2395-0 - Текст : электронный // ЭБС 'Консультант студента' : [сайт]. - URL : <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970423950.html> (дата обращения: 23.06.2019). - Режим доступа : по подписке.

Дополнительная литература:

Дмитриев, А. Д. Биохимия [Электронный ресурс] : Учебное пособие / А. Д. Дмитриев, Е. Д. Амбросьева. - Москва : Издательско-торговая корпорация 'Дашков и К-', 2012. - 168 с. - ISBN 978-5-394-01790-2. - Текст : электронный. - URL: <https://new.znanium.com/catalog/product/415230> (дата обращения: 23.06.2019)

Глик Б. Молекулярная биотехнология. Принципы и применение / Глик Б., Пастернак Дж.М.: Мир, 2002

Щелкунов, С.Н. Генетическая инженерия [Текст] / С.Н. Щелкунов - Новосибирск: Сибирское университетское издание, 2004. - 496 с.

Приложение 3
к рабочей программе дисциплины (модуля)
Б1.В.ОД.2 Геномика и протеомика

Перечень информационных технологий, используемых для освоения дисциплины (модуля), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Направление подготовки: 06.04.01 - Биология

Профиль подготовки: Микробиология и вирусология

Квалификация выпускника: магистр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2019

Освоение дисциплины (модуля) предполагает использование следующего программного обеспечения и информационно-справочных систем:

Операционная система Microsoft Windows 7 Профессиональная или Windows XP (Volume License)

Пакет офисного программного обеспечения Microsoft Office 365 или Microsoft Office Professional plus 2010

Браузер Mozilla Firefox

Браузер Google Chrome

Adobe Reader XI или Adobe Acrobat Reader DC

Kaspersky Endpoint Security для Windows

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "Консультант студента", доступ к которой предоставлен обучающимся. Многопрофильный образовательный ресурс "Консультант студента" является электронной библиотечной системой (ЭБС), предоставляющей доступ через сеть Интернет к учебной литературе и дополнительным материалам, приобретенным на основании прямых договоров с правообладателями. Полностью соответствует требованиям федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования к комплектованию библиотек, в том числе электронных, в части формирования фондов основной и дополнительной литературы.