

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

Большой практикум: Методы молекулярной биологии

Направление подготовки: 06.04.01 - Биология

Профиль подготовки: Биохимия, молекулярная биология и биоинформатика

Квалификация выпускника: магистр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2018

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) старший преподаватель, б/с Изотова Е.Д. (кафедра биохимии, биотехнологии и фармакологии, Центр биологии и педагогического образования), EkDlIzotova@kpfu.ru ; заведующий кафедрой, д.н. (с.н.с.) Киямова Р.Г. (кафедра биохимии, биотехнологии и фармакологии, Центр биологии и педагогического образования), RGKiyamova@kpfu.ru ; доцент, к.н. (доцент) Невзорова Т.А. (кафедра биохимии, биотехнологии и фармакологии, Центр биологии и педагогического образования), Tatyana.Nevzorova@kpfu.ru

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)
ПК-5	готовностью использовать знание нормативных документов, регламентирующих организацию проведения научно-исследовательских и производственно-технологических биологических работ (в соответствии с направленностью (профилем) программы магистратуры)

Обучающийся, освоивший дисциплину (модуль):

Должен знать:

Структуру, физико-химические свойства нуклеиновых кислот, принципы современных методов исследования нуклеиновых кислот

Должен уметь:

Применять методы выделения, очистки и фракционирования ДНК и РНК из различных источников, а также методы их количественного определения в биологическом материале для

достижения поставленных целей и задач; осуществлять поиск, анализировать, оценивать и применять полученные знания при изучении других дисциплин и в профессиональной деятельности

Должен владеть:

Информацией о современных методах молекулярной биологии и подходах к изучению молекулярных механизмов жизнедеятельности клетки.

Должен демонстрировать способность и готовность:

К практическому применению полученных знаний при решении профессиональных задач

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 (Биохимия, молекулярная биология и биоинформатика)" 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 - 0 часа(ов), практические занятия - 0 часа(ов), лабораторные работы - 48 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. Выделение ДНК из печени курицы по методу Мармура	3	0	0	8	8
2.	Тема 2. Препаративное выделение РРК из пекарских дрожжей	3	0	0	8	8
3.	Тема 3. Выделение и очистка ДНК из тканей растений с помощью СТАБ-буфера	3	0	0	7	8
4.	Тема 4. Выделение ДНК из биопроб для ПЦР	3	0	0	2	16
5.	Тема 5. Спектрофотометрический метод определения количества нуклеиновых кислот (по Спирину)	3	0	0	3	8
6.	Тема 6. Определение содержания ДНК с дефениламином (по Бартону)	3	0	0	4	8
7.	Тема 7. Определение содержания РНК с орцином (по Мейбаум)	3	0	0	4	8
8.	Тема 8. Раздельное количественное определение РНК и ДНК в тканях (по Шмидту и Таннгаузеру)	3	0	0	4	16
9.	Тема 9. Электрофорез в агарозном геле	3	0	0	8	16
	Итого		0	0	48	96

4.2 Содержание дисциплины (модуля)

Тема 1. Выделение ДНК из печени курицы по методу Мармура

В качестве источника клеток, из которых выделяется ДНК, выступают гепатоциты печени курицы. Водно-солевая экстракция нуклеопротеидов из ткани с последующей диссоциацией на нуклеиновые кислоты и белки в крепком солевом растворе и удаление белков и липидов обработкой смесью хлороформа и изоамилового спирта. Очистка ДНК от РНК щелочным гидролизом РНК с последующим осаждением ДНК. Результаты выделения следует сохранить в холодильной камере, при -20.

Тема 2. Препаративное выделение РРК из пекарских дрожжей

Предварительная подготовка дрожжевой культуры, производится наращиванием биомассы. Экстракция РНК из дрожжей в результате гидролиза на холоде с осаждением спиртом в кислой среде, с последующим переосаждением и отмывкой органическими растворителями. Выход РНК до 1%. Результаты выделения следует сохранить в холодильной камере, при -20.

Тема 3. Выделение и очистка ДНК из тканей растений с помощью СТАБ-буфера

В качестве источника клеток, из которых выделяется ДНК, выступает гомогенизированная ткань листьев различных растений. Экстракция нуклеиновых кислот из растертой растительной ткани СТАБ-буфером. Фракционирование органическими растворителями. Удаление РНК инкубацией с РНКазой. Фракционирование ДНК органическими растворителями. Результаты выделения следует сохранить в холодильной камере, при -20.

Тема 4. Выделение ДНК из биопроб для ПЦР

В качестве источника клеток, из которых выделяется ДНК, выступают гепатоциты печени курицы. Выделение ДНК из печени курицы, используя ДНК-экспресс реагент в пробирках для ПЦР. Данный метод выделения прост, быстр и не требует дополнительных реактивов. Результаты выделения следует сохранить в холодильной камере, при -20.

Тема 5. Спектрофотометрический метод определения количества нуклеиновых кислот (по Спирину)

Определение содержания нуклеиновых кислот спектрофотометрическим методом в биологическом материале (по Спирину). Медленное оттаивание образцов, после заморозки на ледяной бани. Для работы следует использовать спекторотометр и кварцевые кюветы. Измерение проводить в ультрафиолетовой части спектра. Все полученные результаты заносить в лабораторный журнал.

Тема 6. Определение содержания ДНК с дефиниламином (по Бартону)

Предварительный гидролиз ДНК, для отщепления дезоксирибозы проведение цветной количественной реакции её с дефиниламином. Чувствительность метода 5 мкг/мл. Медленное оттаивание образцов, после заморозки на ледяной бани. Для работы следует использовать спекторотометр и кварцевые или пластиковые одноразовые кюветы. Все полученные результаты заносить в лабораторный журнал.

Тема 7. Определение содержания РНК с орцином (по Мейбаум)

Предварительная подготовка образца с удалением кислоторастворимых нуклеотиды, нуклеозиды, сахара по Спирину, с последующим осаждением РНК 0,5н раствором HClO_4 и гидролизом. Количественное определение РНК, проходит за счет взаимодействия рибозы пуриновых нуклеотидов с орцином в присутствии FeCl_3 . Все полученные результаты заносить в лабораторный журнал.

Тема 8. Раздельное количественное определение РНК и ДНК в тканях (по Шмидту и Таннгаузеру)

Последовательное удаление кислоторастворимой фракции, липидов. Разделение ДНК и РНК слабой щелочью с расщеплением РНК по 3',5'-фосфодиэфирным связям. Медленное оттаивание образцов, после заморозки на ледяной бани. Для работы следует использовать спекторотометр и кварцевые или пластиковые одноразовые кюветы. Все полученные результаты заносить в лабораторный журнал.

Тема 9. Электрофорез в агарозном геле

Сборка камеры для проведения электрофореза. Приготовление гелевых пластинок и проб анализируемых растворов нуклеиновых кислот. Расчет требуемого количества образца для внесения в лунки геля. Электрофорез, окрашивание и отмывка гелей. Получение результатов с использованием системы геледок. Все полученные результаты заносить в лабораторный журнал.

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

База данных The National Center for Biotechnology - www.ncbi.nlm.nih.gov/PubMed

База знаний по биологии человека - <http://humbio.ru/>

Портал для молекулярных биологов - <http://www.molbiol.ru/>

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 (модуля).

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)

База данных The National Center for Biotechnology - www.ncbi.nlm.nih.gov/PubMed

База знаний по биологии человека - <http://humbio.ru/>

Википедия - свободная энциклопедия - ru.wikipedia.org/

научно-популярный сайт, посвященный молекулярным основам современной биологии - <http://biomolecula.ru/>

Портал для молекулярных биологов - <http://www.molbiol.ru/>

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

Вид работ	Методические рекомендации
лабораторные работы	Лабораторные работы следует дела не спеша, строго следуя представленному протоколу. Вся используемая посуда должна содержать четкие подписи. Четко фиксировать время выполнения каждой операции и заносить данные в рабочий журнал. Рабочий журнал следует заполнять методично. Для каждой выполняемой работы должно присутствовать биохимические основы описания каждой стадии, методология. Все производимые расчеты должны быть записаны в рабочий журнал.
самостоятельная работа	Дисциплинированно и методично подходить к вопросам освоения материала. Работать изначально только с научной литературой российских и зарубежных авторов. Для подготовки индивидуальных отчетов использовать оригинальные статьи авторов с полным приведением цитат и правильным оформлением библиографических ссылок. При выполнении лабораторных работ строго придерживаться правил работы в лаборатории, вести 'исследовательский дневник' с соблюдением временных, тематических с расчетных разделов.
зачет	Итоговый бал на зачете будет складываться из трех показателей, в соотношении 15:15:20: первый включает теоретический ответ по вопросам проведенной им лабораторной работы; решение расчетной задачи приготовления растворов; разработки методологического подхода к решению поставленной творческой исследовательской задачи.

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.

Компьютерный класс.

Специализированная лаборатория.

Специализированная лаборатория.

Специализированная лаборатория.

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 "Биохимия, молекулярная биология и биоинформатика".

Приложение 2
к рабочей программе дисциплины (модуля)
*Б1.В.ОД.2 Большой практикум: Методы молекулярной
биологии*

Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

Направление подготовки: 06.04.01 - Биология

Профиль подготовки: Биохимия, молекулярная биология и биоинформатика

Квалификация выпускника: магистр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2018

Основная литература:

Уилсон, К. Принципы и методы биохимии и молекулярной биологии [Электронный ресурс] : учебное пособие / К. Уилсон, Д. Уолкер. - Электрон. дан. - Москва : Издательство 'Лаборатория знаний', 2013. - 848 с. - Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/8811>

Дополнительная литература:

Кузнецов, В.В. Молекулярно-генетические и биохимические методы в современной биологии растений : учебное пособие / В.В. Кузнецов, В.В. Кузнецов, Г.А. Романов. ? Москва : Лаборатория знаний, 2012. - 487 с. - ISBN 978-5-9963-0978-8. ? Текст : электронный // Электронно-библиотечная система -Лань- : [сайт]. - URL: <https://e.lanbook.com/book/8803>

*Приложение 3
к рабочей программе дисциплины (модуля)
Б1.В.ОД.2 Большой практикум: Методы молекулярной
биологии*

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

Направление подготовки: 06.04.01 - Биология

Профиль подготовки: Биохимия, молекулярная биология и биоинформатика

Квалификация выпускника: магистр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2018

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.