

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



01 » июня 2021 г.

*подписано электронно-цифровой подписью*

## Программа дисциплины

Практикум по генетике поведения

Направление подготовки: 06.04.01 - Биология

Профиль подготовки: Генетика

Квалификация выпускника: магистр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2021

## 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, к.н. Костенко В.В. (кафедра генетики, Центр биологии и педагогического образования), VVKostenko@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	Готов использовать полученные биологические знания и знания смежных наук, нормативные документы по организации и проведению научно-исследовательских и (или) производственно-технологических работ в профессиональной деятельности в соответствии с профилем программы магистратуры
ПК-2	Способен формулировать актуальные задачи исследования и планировать эксперименты в области изучения живых биологических систем, использовать опытно-экспериментальную и приборную базы по тематике проводимых исследований, анализировать результаты, полученные в ходе решения исследовательских задач

Обучающийся, освоивший дисциплину (модуль):

Должен знать:

историю развития генетики поведения как науки. Понятие 'признак' в генетике поведения. Современные и классические методы анализа признаков поведения. Принципы генетического анализа поведенческих признаков. Особенности детерминации поведения в онтогенезе и генетической детерминации поведенческих реакций на уровне целого организма. Корреляционные связи между биохимическими и поведенческими фенотипами. Выявление физиологических и метаболических путей, через которые реализуется генетическая информация на уровне поведения. Роль поведения в микроэволюционных процессах. Эволюционную модификацию поведенческих реакций. Роль генетики поведения в исследованиях нейродегенеративных заболеваний человека

Должен уметь:

Использовать полученные знания для выяснения роли генетических факторов в определении особенностей поведения. Применять понятие 'признак' в генетике поведения. Использовать современные и классические методы анализа поведенческих реакций. Описывать пути реализации генетической информации на уровне поведения. Сравнить генетику поведения позвоночных и беспозвоночных животных. Применять классические селекционно-генетические методы для анализа поведения животных. Использовать трансгенные линии дрозофилы для выявления экспрессии генов в нервной ткани, участвующих в детерминации разных форм поведения

Должен владеть:

Полученными знаниями в области общей генетики, частной генетики модельных организмов, уметь применять методы классической и современной генетики при анализе поведенческих реакций

### 2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО

Данная дисциплина (модуль) включена в раздел "Б1.В.06 Дисциплины (модули)" основной профессиональной образовательной программы 06.04.01 "Биология (Генетика)" и относится к части ОПОП ВО, формируемой участниками образовательных отношений.

Осваивается на 1 курсе в 1 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 2 зачетных(ые) единиц(ы) на 72 часа(ов).

Контактная работа - 30 часа(ов), в том числе лекции - 0 часа(ов), практические занятия - 0 часа(ов), лабораторные работы - 30 часа(ов), контроль самостоятельной работы - 0 часа(ов).

Самостоятельная работа - 42 часа(ов).

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

Форма промежуточного контроля дисциплины: зачет в 1 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	Се-местр	Виды и часы контактной работы, их трудоемкость (в часах)						Само-стоя-тельная ра-бота
			Лекции, всего	Лекции в эл. форме	Практи-ческие занятия, всего	Практи-ческие в эл. форме	Лабора-торные работы, всего	Лабора-торные в эл. форме	
1.	Тема 1. Введение в предмет. Классификация поведенческих реакций. Классические и современные методы генетического анализа поведения	1	0	0	0	0	6	0	8
2.	Тема 2. Модельные объекты, используемые в генетике поведения. Частная генетика поведения беспозвоночных и позвоночных животных	1	0	0	0	0	6	0	8
3.	Тема 3. Онтогенетическая изменчивость поведенческих реакций	1	0	0	0	0	6	0	8
4.	Тема 4. Формирование поведенческих реакций в процессе эволюционного развития	1	0	0	0	0	6	0	8
5.	Тема 5. Актуальные проблемы генетики поведения и нейрогенетики	1	0	0	0	0	6	0	10
	Итого		0	0	0	0	30	0	42

**4.2 Содержание дисциплины (модуля)**

**Тема 1. Введение в предмет. Классификация поведенческих реакций. Классические и современные методы генетического анализа поведения**

Предмет, цель, задачи современной генетики поведения. Основные отечественные и зарубежные этологические школы. Классификация поведенческих реакций. Принципы генетического анализа признаков поведения. Метод диаллельных скрещиваний. Селекционно-генетические методы. Методы фенотипирования признаков поведения. Метод рекомбинантных инбредных линий. Метод QTL (quantative trait loci) в генетике поведения. Анализ поведения на основе методов создания мозаичных и химерных животных

**Тема 2. Модельные объекты, используемые в генетике поведения. Частная генетика поведения беспозвоночных и позвоночных животных**

Понятие "модельный организм" в генетике поведения. Частная генетика беспозвоночных животных: нематоды (*C.elegans*), дрозофилы (*D.melanogaster*), пчелы (*A.melifera*). Частная генетика позвоночных животных: данио-рерио (*D.gerio*), попугаи, крысы, собаки. Частная генетика лошадей и крупного рогатого скота. Основные принципы работы с модельными объектами генетики поведения. Насекомые - объект генетики поведения. Влияние отдельных генов на поведение насекомых. Аспекты генетики поведения на примере социальных насекомых. Генетическая детерминация нейрогуморальной регуляции поведения насекомых. Эволюционные аспекты поведения насекомых. Изучение мутаций дрозофилы, затрагивающих двигательную систему, репродуктивное поведение, циркадные ритмы. Использование трансгенных линий дрозофил на основе UAS-Gal4 для изучения экспрессии генов в работе нервной системе. Птицы как объект генетического анализа поведения. Отдельные гены и признаки поведения птиц. Эволюционная модификация поведения птиц. Генетика поведения собак. Генетический контроль некоторых поведенческих признаков (громкость лая, агрессивность) у различных пород собак (коккер-спаниель, басенджи). Генетика поведения грызунов. Зависимость поведения от генов, влияющих на морфологические признаки. Особенности пищевого поведения и генетический контроль эмоционального поведения у грызунов. Генетический контроль некоторых поведенческих признаков у крупного рогатого скота. Особенности поведения у близнецов молочных коров

**Тема 3. Онтогенетическая изменчивость поведенческих реакций**

Генетический контроль развития и функционирования нейрогуморальной системы регуляции поведенческих реакций. Генетический контроль развития нервной и эндокринной систем у беспозвоночных и позвоночных животных (сравнительный аспект). Генетические аспекты регуляции нейрогормонов, их классификация, роль и выполняемые функции в поведении в процессе индивидуального развития организма

#### **Тема 4. Формирование поведенческих реакций в процессе эволюционного развития**

Понятие "эволюция" в ключе современной генетики поведения. Филогенетическая детерминация поведения. Ключевой вопрос поведенческих наук. Становление генетики поведения и вопросы эволюции поведения. Методологическая роль теории эволюции в изучении развития и формирования поведенческих реакций у разных видов животных

#### **Тема 5. Актуальные проблемы генетики поведения и нейрогенетики**

Предмет нейрогенетики. Гены, экспрессирующиеся в нервной системе. Экспрессия генов и развитие мозга. Экспрессия генов и пластичность поведения. Методы "прямой" нейрогенетики: классический мутагенез, скрининг и позиционное клонирование мутаций, влияющих на поведение и функции мозга. Создание "маркированных" мутаций методом "gene trapping". Методы "обратной" нейрогенетики: классические knock-out технологии в изучении поведения и функций нервной системы. Консервативность генов, вовлеченных в развитие и функции мозга у дрозофилы, мыши и человека. Молекулярная генетика поведения дрозофилы. Молекулярная генетика поведения мышей. Молекулярно-генетический анализ когнитивных процессов: гены, вовлеченные в обучение и формирование памяти; гены, определяющие развитие индивидуальных особенностей нервной системы. Нейродегенеративные заболевания человека. Молекулярно-генетические модели неврологических и психических заболеваний

#### **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 науки и высшего образования Российской Федерации от 6 апреля 2021 года №245)

Письмо Министерства образования Российской Федерации №14-55-99бин/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

Baker C. Behavioral Genetics: An introduction to how genes and environments interact through development to shape differences in mood, personality and intelligence - <https://www.aaas.org/resources/behavioral-genetics/publications>

Этология - <http://ethology.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 (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)

Биомолекула - <https://biomolecula.ru/>

З.А.Зорина, И.И.Полетаева, Ж.И.Резникова. Основы этологии и генетики поведения - <http://groh.ru/gro/zorina/zorina.htm>

Орлова Н.Н. 'Генетический анализ' - <http://genetiku.ru/books/item/f00/s00/z0000016/index.shtml>

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

Вид работ	Методические рекомендации
лабораторные работы	В аудитории, оснащённой соответствующим оборудованием, обучающиеся проводят учебные эксперименты и тренируются в применении практико-ориентированных технологий. Оцениваются знание материала и умение применять его на практике, умения и навыки по работе с оборудованием в соответствующей предметной области
самостоятельная работа	Самостоятельная работа студентов направлено на изучение тем, которые вынесены на самостоятельное обучение. В процессе самостоятельной работы студенты повторяют пройденный материал, готовят материал для выполнения лабораторных работ. Для этого студентам необходимо воспользоваться предлагаемой им основной и дополнительной литературой. Также для лучшего восприятия тем, вынесенных на самостоятельную работу студентам рекомендуется воспользоваться видео-лекциями.
зачет	Зачёт нацелен на комплексную проверку освоения дисциплины. Обучающийся получает вопрос (вопросы) либо задание (задания) и время на подготовку. Зачёт проводится в устной, письменной или компьютерной форме. Оценивается владение материалом, его системное освоение, способность применять нужные знания, навыки и умения при анализе проблемных ситуаций и решении практических заданий.

### 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.  
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 "Генетика".

### Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

Направление подготовки: 06.04.01 - Биология

Профиль подготовки: Генетика

Квалификация выпускника: магистр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2021

#### Основная литература:

1. Цапов, Е. Г. Психогенетика : учебное пособие / Е. Г. Цапов. - 3-е изд., стер. - Москва : ФЛИНТА, 2019. - 119 с. - ISBN 978-5-9765-2007-3. - Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. - URL: <https://e.lanbook.com/book/122710> (дата обращения: 29.09.2022). - Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. Геномика спорта, двигательной активности и питания : монография / под общей редакцией Д. Барха, И. И. Ахметова ; перевод с английского М. В. Прокопьевой. - Москва : Спорт-Человек, 2022. - 584 с. - ISBN 978- 5-907225-78-7. - Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. - URL: <https://e.lanbook.com/book/209546> (дата обращения: 29.09.2022). - Режим доступа: для авториз. пользователей.

#### Дополнительная литература:

Молекулярные механизмы нейродегенеративных заболеваний, ассоциированных с развитием инсулинорезистентности в ткани головного мозга: патофизиологические и фармакологические аспекты : учебное пособие / Ю. К. Комлева, Я. В. Горина, О. Л. Лопатина [и др.]. - Красноярск : КрасГМУ им. проф. В.Ф. Войно-Ясенецкого, 2017. - 58 с. - Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. - URL: <https://e.lanbook.com/book/131730> (дата обращения: 29.09.2022). - Режим доступа: для авториз



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

Направление подготовки: 06.04.01 - Биология

Профиль подготовки: Генетика

Квалификация выпускника: магистр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2021

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 "ZNANIUM.COM", доступ к которой предоставлен обучающимся. ЭБС "ZNANIUM.COM" содержит произведения крупнейших российских учёных, руководителей государственных органов, преподавателей ведущих вузов страны, высококвалифицированных специалистов в различных сферах бизнеса. Фонд библиотеки сформирован с учетом всех изменений образовательных стандартов и включает учебники, учебные пособия, учебно-методические комплексы, монографии, авторефераты, диссертации, энциклопедии, словари и справочники, законодательно-нормативные документы, специальные периодические издания и издания, выпускаемые издательствами вузов. В настоящее время ЭБС ZNANIUM.COM соответствует всем требованиям федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования (ФГОС ВО) нового поколения.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе Издательства "Лань", доступ к которой предоставлен обучающимся. ЭБС Издательства "Лань" включает в себя электронные версии книг издательства "Лань" и других ведущих издательств учебной литературы, а также электронные версии периодических изданий по естественным, техническим и гуманитарным наукам. ЭБС Издательства "Лань" обеспечивает доступ к научной, учебной литературе и научным периодическим изданиям по максимальному количеству профильных направлений с соблюдением всех авторских и смежных прав.

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.