

МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
(ФГБОУ ВО «ВГУ»)

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой  
генетики, цитологии и биоинженерии  
В.Н. Попов

06.04.2022

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

Б1.В.06

Генетика поведения

1. Код и наименование направления подготовки: 06.04.01 Биология
2. Профиль подготовки: Биохимия
3. Квалификация выпускника: магистр
4. Форма обучения: очная
5. Кафедра, отвечающая за реализацию дисциплины: генетики, цитологии и биоинженерии
6. Составители программы: Калаев В.Н., д.б.н., проф.
7. Рекомендована: НМС медико-биологического факультета 21.03.2021, протокол № 2
8. Учебный год: 2022-2023 Семестр(ы)/Триместр(ы): 2

## 9. Цели и задачи учебной дисциплины

*Целями освоения учебной дисциплины являются:*

сформировать целостное представление у магистров о роли генетических факторов в определении особенностей поведения.

*Задачи учебной дисциплины:*

- сформировать знания о роли генетических и средовых факторов, а также их взаимодействия при формировании поведения, о связи между мутациями и особенностями поведенческих реакций, о механизмах действия генов, определяющих формирование ЦНС и экспрессирующихся в мозге, о генетико-популяционных механизмах, влияющих на формирование поведенческих реакций и изменение поведенческих реакций в процессе эволюции, о генетических маркерах психофизиологических задатков человека; о методах определения генетической и средовой компоненты в поведенческих реакциях.

## 10. Место учебной дисциплины в структуре ООП:

Учебная дисциплина «Генетика поведения» относится к вариативной части Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 06.04.01 Биология.

## 11. Планируемые результаты обучения по дисциплине/модулю (знания, умения, навыки), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы (компетенциями) и индикаторами их достижения:

Код	Название компетенции	Код(ы)	Индикатор(ы)	Планируемые результаты обучения
ПК-6	Способность управлять выполнением научных исследований в области генетики с применением современных методов и оборудования по актуальной проблеме	ПК-6.2	Владеет методологией биологических наук для решения фундаментальных и конкретных практических задач	знать: основные особенности поведения человека  уметь: проводить лабораторные исследования особенностей поведения человека  владеть: навыками анализа особенностей поведения человека при решении практических задач

## 12. Объем дисциплины в зачетных единицах/час. — 3/108.

**Форма промежуточной аттестации экзамен**

## 13. Трудоемкость по видам учебной работы

Вид учебной работы	Трудоемкость	
	Всего	По семестрам
		2 семестр
Аудиторные занятия	48	48
в том числе:	лекции	16
	практические	32
	лабораторные	
Самостоятельная работа	24	24
в том числе: курсовая работа (проект)		
Форма промежуточной аттестации (экзамен – __ час.)	36	36
Итого:	108	108

### 13.1. Содержание дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела дисциплины	Реализация раздела дисциплины с помощью онлайн-курса, ЭУМК*
<b>1. Лекции</b>			
1.1	Генетика поведения как наука, изучающая генетические и средовые факторы в формировании поведенческой реакции человека и животных	История становления науки. Задачи генетики поведения. Направления генетических исследований поведения. Понятие признака в генетике поведения.	<a href="https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=2731">https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=2731</a>
1.2	Методы исследования генетики поведения	-	<a href="https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=2731">https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=2731</a>
1.3	Генетические основы аномалий поведения	Генетическая и средовая природа психических болезней.	<a href="https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=2731">https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=2731</a>
		Вирусы как фактор риска развития психических и нервных болезней.	<a href="https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=2731">https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=2731</a>
		Гипотеза происхождения психических болезней.	<a href="https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=2731">https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=2731</a>
		Социальное значение пограничных психических состояний.	<a href="https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=2731">https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=2731</a>
1.4	Половые и гендерные различия	Половая дифференцировка и половые гормоны.	
1.5	Генетика мозга	-	
<b>2. Практические занятия</b>			
2.1	Генетика поведения как наука, изучающая генетические и средовые факторы в формировании поведенческой реакции человека и животных.		
2.2	Методы исследования генетики поведения.	Два основных направления генетических исследований поведения и лежащих в его основе нейрофизиологических процессов: «от гена к поведению», «от поведения к гену». Близнецовый метод. Семейный (генеалогический) метод. Популяционно-генетические методы определения психических характеристик.	
2.3	Генетические основы аномалий поведения.		
2.4	Половые и гендерные различия.		

2.5	Генетика мозга.	<p>Методические подходы и уровни анализа. Уровни анализа генетической детерминации ЦНС. Нейронный уровень. Нейронные сети из пороговых элементов со ступенчатой характеристикой. Нейроны с линейной характеристикой. Детекторы простых и сложных признаков. Нейронные сети с латеральным торможением. Моторные сети. Тормозное кольцо пиявки (работы В.Л. Дунина-Барковского). Проблема инверсии. Детекторы движения. Сети-коммутаторы. Нейронные сети из импульсных нейронов, работающих в потактовом времени. Формальный нейрон (работы Мак-Каллока и Питса). Нейронные сети с памятью. Обучение. «Нейрон памяти». Возвратная коллатераль. «Обучение с первого раза», условные рефлексы, привыкание. Импринтинг (запечатление). Привыкание (отрицательное обучение). Перцептроны и другие обучающие классификационные системы (работы Ф. Розенблатта). Теория обучения. Теория перцептрона. Образование случайных связей нейронов в эмбриогенезе как механизм экономии генетического материала. Самообучение (сеть Бриндли). Модели ассоциативной памяти. Случайные процессы. Забывание. Надежность. Обучение организмов в случайной среде (теория автоматов).</p>	
<b>3. Лабораторные занятия</b>			
3.1			
3.2			

### 13.2. Темы (разделы) дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины	Виды занятий (количество часов)				
		Лекции	Практические	Лабораторные	Самостоятельная работа	Всего
1	Генетика поведения как наука, изучающая генетические и средовые факторы в формировании поведенческих реакций человека и животных.	2	0		4	6
2	Методы исследования генетики поведения.	0	10		6	16
3	Генетические основы аномалий поведения.	8	0		4	12
4	Половые и гендерные различия.	4	0		4	8
5	Генетика мозга.	2	22		6	30
	Экзамен					36
	Итого:	16	32		24	108

### 14. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины:

Виды учебной работы и последовательность их выполнения:

- аудиторная: лекции, практические занятия – посещение в соответствии с учебным расписанием;

- самостоятельная работа: изучение теоретического материала для сдачи экзамена
- выполнение в соответствии с графиком контроля текущей успеваемости.

Дисциплина реализуется с применением дистанционных технологий (<https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=2731>).

## 15. Перечень основной и дополнительной литературы, ресурсов интернет, необходимых для освоения дисциплины

а) основная литература:

№ п/п	Источник
1	Курчанов Н.А. Поведение: эволюционный подход / Н.А. Курчанов. — СПб : СпецЛит, 2012. - 232 с. – Режим доступа: <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=105731">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=105731</a>
2	Основы психогенетики. — М. : Директ-Медиа, 2013. - 248 с. – Режим доступа: <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=210550">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=210550</a>

б) дополнительная литература:

№ п/п	Источник
1	Зорина З.А. Основы этологии и генетики поведения / З.А. Зорина, И.И. Полетаева, Ж.И. Резникова. – М.: Высшая школа, 2002. – 383 с.
2	Равич-Щербо И.В. Психогенетика : учеб. для вузов / И.В. Равич-Щербо, Т.М. Марютина, Е.Л. Григоренко.— М. : Аспект-пресс, 2003. — 445 с.
3	Алфимова М.В. Психогенетика : хрестоматия : учеб. пособие / М.В. Алфимова, И.В. Равич-Щербо. — М. : Академия, 2006. — 431 с.
4	Корочкин Л.И. Введение в нейрогенетику / Л.И. Корочкин, А.Т. Михайлов. – М.: Наука, 2000. – 274 с.
5	Анастаси А. Психологическое тестирование / А. Анастаси, С. Урбина. - СПб.: Питер, 2001. - 688 с.
6	Зорина З.А. Зоопсихология. Элементарное мышление животных / З.А. Зорина, И.И. Полетаева. – М.: Аспект Пресс, 2001. – 320 с.
7	Мягков И.Ф. Медицинская психология / И.Ф. Мягков, С.Н. Боков, С.И. Чаева. – М.: Логос, 2002. – 320 с.
8	Александров А.А. Психогенетика / А.А. Александров. – СПб.: Питер, 2004. – 192 с.
9	Лучинин А.С. Психогенетика / А.С. Лучинин. – М.: ВЛАДОС-ПРЕСС, 2005. – 158 с.
10	Психофизиология: учеб. для вузов / под ред. Ю.И. Александрова. – СПб.: Питер, 2001. – 496 с.
11	Кроль В.М. Психофизиология человека / В.М. Кроль. – СПб.: Питер, 2003. – 304 с.
12	Атраментова Л.А. Введение в психогенетику / Л.А. Атраментова, О.В. Филипцова. – М.: Флинта: Московский психолого-социальный институт, 2007. – 472 с.

в) информационные электронно-образовательные ресурсы (официальные ресурсы интернет)\*:

№ п/п	Ресурс
1	<a href="http://www.lib.vsu.ru">http://www.lib.vsu.ru</a> – ЗНБ ВГУ
2	<a href="https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=2731">https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=2731</a>
3	<a href="http://biblioclub.ru">http://biblioclub.ru</a>

## 16. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы (учебно-методические рекомендации, пособия, задачки, методические указания по выполнению практических (контрольных), курсовых работ и др.)

№ п/п	Источник
1	Калаев В.Н. Методы психогенетики: учебное пособие / В.Н. Калаев. – Воронеж: ИПЦ ВГУ, 2009. – 74 с. - Режим доступа: <a href="http://www.lib.vsu.ru/elib/texts/method/vsu/m09-10.pdf">http://www.lib.vsu.ru/elib/texts/method/vsu/m09-10.pdf</a>
2	Калаев В.Н. Сборник задач и упражнений к практическим занятиям по курсу «Генетика поведения», «Психогенетика», «Человек»: учебное пособие / В.Н. Калаев. – Воронеж: ИПЦ ВГУ, 2004. – 56 с. - Режим доступа: <a href="http://www.lib.vsu.ru/elib/texts/method/vsu/dec04068.pdf">http://www.lib.vsu.ru/elib/texts/method/vsu/dec04068.pdf</a>
3	Калаев В.Н. Клинико-генеалогический и популяционно-статистический методы генетики человека: учебное пособие / В.Н. Калаев. – Воронеж: ИПЦ ВГУ, 2008. – 46 с. - Режим доступа: <a href="http://www.lib.vsu.ru/elib/texts/method/vsu/m08-109.pdf">http://www.lib.vsu.ru/elib/texts/method/vsu/m08-109.pdf</a>

4	Калаев В.Н. Лабораторный практикум по психогенетике: учебное пособие / В.Н. Калаев, И.В. Игнатова. — Воронеж: ИПЦ ВГУ, 2013. — 158 с. - Режим доступа: <a href="http://www.lib.vsu.ru/elib/texts/method/vsu/m13-122.pdf">http://www.lib.vsu.ru/elib/texts/method/vsu/m13-122.pdf</a>
5	Калаев В.Н. Избранные лекции по психогенетике: учебное пособие / В.Н. Калаев, И.В. Игнатова. — Воронеж: ИПЦ ВГУ, 2013. — 130 с. - Режим доступа: <a href="http://www.lib.vsu.ru/elib/texts/method/vsu/m13-143.pdf">http://www.lib.vsu.ru/elib/texts/method/vsu/m13-143.pdf</a>

### **17. Образовательные технологии, используемые при реализации учебной дисциплины, включая дистанционные образовательные технологии (ДОТ, электронное обучение (ЭО), смешанное обучение):**

Электронный университет (<https://edu.vsu.ru>).

### **18. Материально-техническое обеспечение дисциплины:**

<b>Учебная аудитория (для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации):</b> специализированная мебель, ноутбук, проектор, экран для проектора WinPro 8, OfficeSTD, Kaspersky Endpoint Security	394018, г. Воронеж, площадь Университетская, д.1, пом. I, ауд. 184
--	--

Помещение для самостоятельной работы	Компьютерный класс: специализированная мебель, компьютерная техника (компьютеры, принтер, сканер) с возможностью подключения к сети "Интернет" WinPro 8, OfficeSTD, Google Chrome, Kaspersky Endpoint Security	394018, г. Воронеж, площадь Университетская, д.1, пом. I, ауд. 40/3
	Компьютерный класс: специализированная мебель, компьютерная техника (компьютеры, принтер, сканер) с возможностью подключения к сети "Интернет" WinPro 8, OfficeSTD, Google Chrome, Kaspersky Endpoint Security	394018, г. Воронеж, площадь Университетская, д.1, пом. I, ауд. 40/5
	Компьютерный класс: специализированная мебель, компьютерная техника (компьютеры, принтер, сканер) с возможностью подключения к сети "Интернет" WinPro 8, OfficeSTD, Google Chrome, Kaspersky Endpoint Security	394018, г. Воронеж, площадь Университетская, д.1, пом. I, ауд. 67
Помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования	ноутбук, проектор	394018, г. Воронеж, площадь Университетская, д.1, пом. I, ауд. 184а

### **19. Оценочные средства для проведения текущей и промежуточной аттестаций**

Порядок оценки освоения обучающимися учебного материала определяется содержанием следующих разделов дисциплины:

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Компетенция(и)	Индикатор(ы) достижения компетенции	Оценочные средства
1.	Генетика поведения как наука, изучающая генетические и средовые факторы в формировании поведенческий	ПК-6	ПК-6.2	

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Компетенция(и)	Индикатор(ы) достижения компетенции	Оценочные средства
	реакций человека и животных.			
2.	Методы исследования генетики поведения.	ПК-6	ПК-6.2	Темы курсовых работ Практические задания
3.	Генетические основы аномалий поведения.	ПК-6	ПК-6.2	
4.	Половые и гендерные различия.	ПК-6	ПК-6.2	
5.	Генетика мозга.	ПК-6	ПК-6.2	Практические задания
Промежуточная аттестация форма контроля – экзамен				<b>Тест</b>

## 20. Типовые оценочные средства и методические материалы, определяющие процедуры оценивания

### 20.1. Текущий контроль успеваемости

Контроль успеваемости по дисциплине осуществляется с помощью следующих оценочных средств: темы курсовых работ

#### Примерный перечень курсовых работ

1. Микроядерный тест в буккальном эпителии детей с синдромом Дауна.
2. Отдаленные цитогенетические последствия аварии на Чернобыльской АЭС.
3. Оценка генотоксичности среды в г. Павловск с использованием животных тест-объектов.
4. Анализ нуклеотидной последовательности гена цитохромоксидазы у ключевых насекомых-вредителей Европейской части России.
5. Изучение паттерна экспрессии генов системы защиты клетки от АФК при диабете 1 типа.
6. Изучение респираторных характеристик изолированных митохондрий печени крысы при диабете 1 типа.
7. Оценка влияния геропротекторов на физиолого-биохимические характеристики шмелей (*Bombus terrestris*).
8. Нарушения митохондриального метаболизма при диабете 1 типа.
9. Экспрессионная регуляция метаболизма оксида азота при диабете 1 типа.

#### Примерные практические задания

**Задача 1.** В одном из родильных домов Копенгагена среди 94075 новорожденных Мёрх насчитал 10 ахондропластических карликов; у 8 из них были здоровые родители. Учитывая, что ахондроплазия наследуется по моногенному доминантному типу, определите частоту мутирования: а) прямым методом; б) непрямым методом (в предположении равновесия между мутационным процессом и отбором с учетом того, что коэффициент размножения (приспособленности) ахондропластических карликов  $w=0,2$ ).

**Задача 2.** В выборке из 9900 человек группы крови MM, MN и NN имели 3944, 4512 и 1444 человек. Рассчитайте коэффициент инбридинга в популяции.

**Задача 3.** Среди 31 пары монозиготных близнецов по дислексии была конкордантна 21 пара. У 97 дизиготных близнецов конкордантной была 31 пара. Вычислите показатель наследуемости дислексии.

**Задача 4.** Для решения вопроса о наличии наследственной основы аутизма у детей проведены близнецовые исследования. Изучены 23 пары монозиготных близнецов и 17

пар дизиготных. Среди монозиготных близнецов конкордантными оказались 22 пары, среди дизиготных – 4. По этим показателям вычислите показатель наследуемости аутизма.

**Задача 5.** Петя хорошо владеет правой рукой. Его братья Юра и Кирилл и сестра Таня – левши. Петина мать Нина – правша, отец Иван – левша. У Нины два брата: Артур – правша и Анатолий – левша. Мать Нины – правша, отец Павел – левша. Артур женат на Татьяне – правше. У Артура и Татьяны две дочери – Катя и Маша – обе левши. Составьте родословную этой семьи и определите характер наследования право- и леворукости.

**Задача 6.** И.П. Павлов описывал выработку условного рефлекса на звонок. Сначала дается звонок, а потом перед собакой ставится пища. Через некоторое время у собаки вырабатывается условный рефлекс, который выражается в том, что уже только на звонок у нее вырабатывается слюна. Эффективность рефлекса измеряется числом капель выделившейся слюны. Затем ставится новый опыт: собаке показывают черный квадрат, через десять секунд дают звонок, но пища не ставится. Тем не менее через некоторое число таких сочетаний у собаки начинает выделяться слюна уже при показе черного квадрата. Такие условные рефлексы И.П. Павлов назвал вторичными. Придумайте нейронную сеть, объясняющую выработку вторичного условного рефлекса. Учтите, что при предъявлении черного квадрата слюны выделяется меньше, чем в ответ на звонок.

**Задача 7.** Опыт И.П. Павлова. Вырабатывается условный рефлекс следующим образом: дается звонок, потом предлагается пища; через 30 минут звонок, потом предлагается пища; через 30 минут звонок, потом пища; еще через 30 минут звонок, затем пища и т.д. После выработки такого условного рефлекса наблюдается следующий результат. Если дать звонок через 10 минут после кормления, то слюны выделяется мало; если через 20 минут – то больше; если через 30 минут – то выделяется максимальное количество слюны. Придумайте нейронную сеть, соответствующую описанному выше опыту.

## 20.2. Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация по дисциплине осуществляется с помощью следующих оценочных средств: тест

### Примерные тестовые задания

К каким заболеваниям относятся психические болезни

- а) Мультифакториальные
  - б) Моногенные
  - в) Хромосомные
2. Какие реакции у животных относятся к нормальным адаптивным?
- а) Кататонические
  - б) Эпилептиформные
  - в) Аффективные
3. Укажите микрокататонические симптомы?
- а) пониженная чувствительность вестибулярного аппарата,
  - б) мышечная заторможенность,
  - в) угловатость движений,
  - г) стереотипная деятельность
  - д) мышечная активность
  - е) повышенная чувствительность вестибулярного аппарата
4. Перечислите заболевания, которые встречаются чаще у женщин
- а) Униполярный синдром
  - б) Болезнь Альцгеймера
  - в) Биполярный синдром
  - г) Болезнь Паркинсона
5. Какова наследуемость униполярного синдрома?
- а) 0,75



- б) 0,5
  - в) 0,3
  - г) 0,9
6. Какие заболевания могут быть причиной умственной отсталости?
- а) фенилкетонурия,
  - б) болезнь Тэя—Сакса,
  - в) синдром фрагильной X-хромосомы,
  - г) синдром Дауна,
  - д) шизофрения
  - е) синдром Туретта
  - ж) болезнь Паркинсона
7. Какое заболевание характеризуется произвольными, быстрыми, повторяющимися, неритмическими и стереотипными множественными двигательными и вокальными тиками?
- а) Синдром Туретта
  - б) Эпилепсия
  - в) Болезнь Паркинсона
8. Какие хромосомные перестройки обнаруживаются при синдроме Туретта
- а) Делеции
  - б) Транслокации
  - в) Инверсии
  - г) Дупликации
9. В развитии какого заболевания важную роль играют отложение амилоидного белка?
- а) *Болезнь Альцгеймера*
  - б) Болезнь Паркинсона
  - в) Синдром Туретта
  - г) Эпилепсия
10. Укажите гены подверженности *ранней форме болезни Паркинсона*.
- а) *PARK1*
  - б) *PARK2*
  - в) *SN-L1*.
  - г) *APP*
  - д) *S182*
11. При каком заболевании в мозгу умерших больных обнаруживают тяжелые изменения в лобных долях, сглаживание извилин, поражения подкорки?
- а) *Хорея Гентингтона*
  - б) *Болезнь Паркинсона*
  - в) *Болезнь Альцгеймера*
12. Какой ген определяет мужской пол?
- а) *SRY*
  - б) *SN-L1*
  - в) *APP*
  - г) *S182*

Критерии оценивания:

Отлично – студент набрал 80% от максимального количества баллов за тест и выше

Хорошо - студент набрал 60-79% от максимального количества баллов за тест

Удовлетворительно - студент набрал 45-59% от максимального количества баллов за тест

Неудовлетворительно - студент набрал 44% и менее от максимального количества баллов за тест