

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
02.07.2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В. ДВ.01.02 Экологическая генетика

1. Код и наименование направления подготовки: 06.06.01 Биологические науки
2. Профиль подготовки: Генетика
3. Квалификация (степень) выпускника: исследователь, преподаватель-исследователь
4. Форма обучения: очная
5. Кафедра, отвечающая за реализацию дисциплины: генетики, цитологии и биоинженерии
6. Составители программы: Калаев Владислав Николаевич, д. б. н., проф.
7. Рекомендована: Научно-методическим советом медико-биологического ф-та протокол № 5 от 23.06.2021

(отметки о продлении вносятся вручную)

8. Учебный год: 2023-2024 Семестр(ы): 6

9. Цели и задачи учебной дисциплины: ЦЕЛЬ: сформировать у студентов целостное представление о генетической детерминации взаимоотношений организмов друг с другом и окружающей средой.

ЗАДАЧИ:

1) провести оценку состояния живых систем (в том числе, закономерностей наследования признаков, механизмов изменчивости и адаптации в условиях стресса) на основе использования генетических, молекулярно-генетических и цитогенетических методов анализа;

2) сформировать знания о генетических подходах, применяемых в экологической генетике, типах экологических отношений и их генетической детерминации, генетике устойчивости к факторам среды, эколого-генетических моделях, генетической токсикологии.

10. Место учебной дисциплины в структуре ООП: Учебная дисциплина «Экологическая генетика» относится к дисциплинам по выбору вариативной части Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 06.06.01 Биологические науки.

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

Компетенция		Планируемые результаты обучения
Код	Название	
ПК-26	способность оценивать последствия влияния различных факторов на генетический аппарат и структурно-функциональную организацию хромосом организма	<p>Знать: понятийно-терминологический аппарат экологической генетики</p> <p>Уметь: проводить оценку последствий влияния различных факторов на генетический аппарат и структурно-функциональную организацию хромосом организма</p> <p>Владеть: навыками выполнения научно-исследовательских работ по экологической генетики</p>

12. Объем дисциплины в зачетных единицах/час.(в соответствии с учебным планом) — 2 / 72.

Форма промежуточной аттестации зачет

13. Виды учебной работы

Вид учебной работы	Трудоемкость	
	Всего	По семестрам
		6 семестр
Аудиторные занятия	4	4
в том числе: индивидуальные занятия	4	4
практические	-	-
лабораторные	-	-
Самостоятельная работа	68	68
Форма промежуточной аттестации (зачет – 0 час. / экзамен – __ час.)	-	-
Итого:	72	72

13.1. Содержание дисциплины

п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела дисциплины
1. Лекции		
1.1	Основные проблемы экологической генетики	Определение экологической генетики. Общая структура экологической генетики. Использование в экологической генетике методов генетического анализа. Понятие о наследственности, значение элементарных признаков для генетического анализа экологических отношений. Типы экологических отношений.
1.2	Генетика симбиотических отношений	Симбиогенетика. Микробно-растительный симбиоз. Микориза: симбиоз между растениями и грибами. Эндосимбиоз у животных: насекомые и бактерии. Роль симбиотических отношений в происхождении эукариотической клетки.
1.3	Генетика устойчивости к факторам среды	Генетические механизмы, определяющие устойчивость организмов к факторам среды. Основные положения генетики устойчивости. Биохимические механизмы повышения устойчивости: избегание, усиление барьеров, метаболическая детоксификация, ослабление чувствительности молекул-мишеней. Генетические механизмы повышения устойчивости: точковые мутации, амплификация генов, индукция генов семейства P450, хромосомные перестройки, индукция транспозиций мобильных генетических элементов. Процессы репарации и их дефекты. Система белков теплового шока. Система цитохрома P450. Биологические факторы мутагенеза.
1.4	Генетическая токсикология и канцерогенез	Классификация канцерогенов. Механизмы химического и радиационного канцерогенеза. Онкогены и гены опухолевые супрессоры. Онкогенные вирусы.

13.2. Темы (разделы) дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины	Виды занятий (часов)			
		ИЗ	Лабораторные	Самостоятельная работа	Всего
1	Основные проблемы экологической генетики	1	0	18	19
2	Генетика симбиотических отношений	1	0	18	19
3	Генетика устойчивости к факторам среды	1	0	20	21
4	Генетическая токсикология и канцерогенез	1	0	12	13
	Итого:	4	0	68	72

14. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Виды учебной работы и последовательность их выполнения:

- аудиторная: индивидуальные занятия – посещение в соответствии с учебным расписанием;
- самостоятельная работа: изучение теоретического материала для сдачи тестовых заданий;

Прохождение промежуточной аттестации – зачет (тестирование).

15. Перечень основной и дополнительной литературы, ресурсов интернет, необходимых для освоения дисциплины (список литературы оформляется в соответствии с требованиями ГОСТ и используется общая сквозная нумерация для всех видов источников)

а) основная литература:

№ п/п	Источник
1	Федорук А.Т. Экология / А.Т. Федорук. — Минск: Вышэйшая школа, 2013. - 464 с. — http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=235686
2	Карпенков С.Х. Экология / С.Х. Карпенков. — Москва: Логос, 2014. - 399 с. — http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=233780
3	Инге-Вечтомов С.Г. Генетика с основами селекции : учебник для студ. вузов / С.Г. Инге-

Вечтомов . — Санкт–Петербург : Издательство Н-Л, 2015 .— 718 с.

б) дополнительная литература:

№ п/п	Источник
1	Дурнев А.Д. Мутагены (скрининг и фармакологическая профилактика воздействия) / А.Д. Дурнев, С.Б. Середенин. – М. : Медицина, 1998. – 328 с.
2	Жученко А.А. Экологическая генетика культурных растений / А.А. Жученко. – Кишинев: Штиинца, 1980. – 587 с.
3	Жимулев И.Ф. Общая и молекулярная генетика : Учебное пособие / И.Ф. Жимулев. — 2-е изд. — Новосибирск : Сиб. университет. изд-во, 2003. - 478 с.
4	Здоровье среды: методика оценки / В.М. Захаров [и др.] – М.: Центр экологической политики России, 2000. – 180 с.
5	Здоровье среды: практика оценки / В.М. Захаров [и др.] – М. : Центр экологической политики России, 2000. – 320 с.
6	Инге-Вечтомов С.Г. Генетика с основами селекции / С.Г. Инге-Вечтомов. – М.: Высшая школа, 1989. – 592 с.
7	Сарапульцев Б.И. Генетические основы радиорезистентности и эволюции / Б.И. Сарапульцев, С.А. Гераськин. – М. : Энергоатомиздат, 1993. – 208 с.
8	Трунов Т.И. Растение и низкотемпературный стресс / Т.И. Трунова. – М. : Наука, 2007. – 54 с.
9	Биологический контроль окружающей среды. Генетический мониторинг: учебное пособие для студ. вузов / С.А. Гераськин [и др.]. — М. : Academia, 2010. — 206 с.

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

№ п/п	Ресурс
1	www.lib.vsu.ru – ЗНБ ВГУ

* Вначале указываются ЭБС, с которыми имеются договора у ВГУ, затем открытые электронно-образовательные ресурсы

16. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы

№ п/п	Источник
1	Калаев В.Н. Лабораторный практикум по экологической генетике: учебно-методическое пособие / В.Н. Калаев и [др.] – Воронеж: ИПЦ ВГУ, 2012. – 110 с.

17. Информационные технологии, используемые для реализации учебной дисциплины, включая программное обеспечение и информационно-справочные системы (при необходимости)

18. Материально-техническое обеспечение дисциплины:

Специализированная мебель, проектор NEC V281W, ноутбук HP 530 KDO 92;

19. Фонд оценочных средств:

19.1. Перечень компетенций с указанием этапов формирования и планируемых результатов обучения

Код и содержание компетенции (или ее части)	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенции посредством формирования знаний, умений, навыков)	Этапы формирования компетенции (разделы (темы) дисциплины или модуля и их наименование)	ФОС* (средства оценивания)
ПК – 26 - способность оценивать последствия влияния различных факторов на генетический аппарат и структурно-	Знать: понятийно-терминологический аппарат экологической генетики	Основные проблемы экологической генетики	Тестовые задания
	Уметь: проводить оценку последствий влияния различных факторов на генетический аппарат и структурно-функциональную организацию хромосом организма	Генетика симбиотических отношений. Генетика устойчивости к факторам среды. Генетическая токсикология и канцерогенез.	

функциональную организацию хромосом организма	Владеть: навыками выполнения научно-исследовательских работ по экологической генетики	Основные проблемы экологической генетики	
Промежуточная аттестация			КИМ (тестовые задания)

* В графе «ФОС» в обязательном порядке перечисляются оценочные средства текущей и промежуточной аттестаций.

19.2 Описание критериев и шкалы оценивания компетенций (результатов обучения) при промежуточной аттестации

Для оценивания результатов обучения на зачете используются следующие показатели (ЗУНы из 19.1):

- 1) знание понятийно-терминологического аппарата экологической генетики;
- 2) умение проводить оценку последствий влияния различных факторов на генетический аппарат и структурно-функциональную организацию хромосом организма;
- 3) владение навыками выполнения научно-исследовательских работ по экологической генетики;

Для оценивания результатов обучения на зачете используется – зачтено, не зачтено
Соотношение показателей, критериев и шкалы оценивания результатов обучения.

Критерии оценивания компетенций	Уровень сформированности компетенций	Шкала оценок
Полное соответствие ответа обучающегося всем перечисленным критериям. Продемонстрировано знание понятийно-терминологического аппарата экологической генетики; умение проводить оценку последствий влияния различных факторов на генетический аппарат и структурно-функциональную организацию хромосом организма; владение навыками выполнения научно-исследовательских работ по экологической генетики.	Повышенный уровень	Зачтено
Ответ на контрольно-измерительный материал не соответствует одному из перечисленных показателей, но обучающийся дает правильные ответы на дополнительные вопросы. Недостаточно продемонстрировано знание понятийно-терминологического аппарата экологической генетики.	Базовый уровень	Зачтено
Ответ на контрольно-измерительный материал не соответствует любым двум из перечисленных показателей, обучающийся дает неполные ответы на дополнительные вопросы. Демонстрирует частичные знания понятийно-терминологического аппарата экологической генетики; не умеет проводить оценку последствий влияния различных факторов на генетический аппарат и структурно-функциональную организацию хромосом организма.	Пороговый уровень	Зачтено
Ответ на контрольно-измерительный материал не соответствует любым трем из перечисленных показателей. Обучающийся демонстрирует фрагментарные знания понятийно-терминологического аппарата экологической генетики; не умеет проводить оценку последствий влияния различных факторов на генетический аппарат и структурно-функциональную организацию хромосом организма; не владеет навыками выполнения научно-исследовательских работ по экологической генетики.	–	Не зачтено

19.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

19.3.1 Тестовые задания

1. Кто предложил термин «экология»?
 - a) Э. Геккель
 - b) С.М. Гершензон
 - c) М.Е. Лобашев

2. Дайте определение термину «наследственность».
3. Какой раздел экологии исследует как отношения между организмами одного вида, так и отношения между организмами разных видов, объединяемых в экосистемы?
 - a) синэкология
 - b) аутэкология
4. Какой раздел экологии рассматривает отношения живых существ с факторами окружающей среды преимущественно абиотического происхождения?
 - a) синэкология
 - b) аутэкология
5. Какие отношения могут быть источниками наследственной изменчивости?
 - a) синэкологические
 - b) аутэкологические
6. Дайте определение термину «модификационная изменчивость».
7. Укажите особенности модификационной изменчивости.
 - a) массовый характер изменений, затрагивающих большинство особей в популяции;
 - b) адекватностью изменений воздействиям среды;
 - c) кратковременностью большинства модификаций
 - d) носит обратимый характер
 - e) носят индивидуальный характер
 - f) изменения не адекватны условиям среды
8. Дайте определение термину «адаптация».
9. Приспособительные изменения структур и функций не носят универсальный характер.
 - a) Верно
 - b) Неверно
10. Дайте определение термину «адаптивность».
11. Какие характеристики в большинстве случаев используют для оценки степени адаптивности?
 - a) количественные
 - b) качественные
12. Какая разновидность адаптации характеризует приспособительные изменения в период индивидуального развития организма?
 - a) онтогенетическая
 - b) филогенетическая
13. Какая разновидность адаптации является результатом естественного отбора в ряде поколений?
 - a) онтогенетическая
 - b) филогенетическая
14. Укажите особенности онтогенетической адаптации.
 - a) обеспечивается за счет модификационной изменчивости
 - b) представляет собой динамический процесс функционально-динамической перестройки
 - c) за ее счет компенсируются кратковременные изменения условий внешней среды.
 - d) обеспечивает приспособленность организмов к долговременным изменениям внешней среды
 - e) в ее основе лежит образование новой нормы реакции (т.е. нового генотипа)
15. Укажите особенности филогенетической адаптации.
 - a) обеспечивает приспособленность организмов к долговременным изменениям внешней среды
 - b) в ее основе лежит образование новой нормы реакции (т.е. нового генотипа)
 - c) обеспечивается за счет модификационной изменчивости
 - d) представляет собой динамический процесс функционально-динамической перестройки
 - e) за ее счет компенсируются кратковременные изменения условий внешней среды.
16. Дайте определение термину «морфологическая пластичность».
17. Что такое «уровень пластичности»?
18. Дайте определение термину «гомеостаз».
19. Дайте определение термину «гомеорезис».
20. Кто ввел термин «гомеорезис»?
 - a) Уоддингтон
 - b) Г. Меллер
 - c) Э. Геккель

- d) Н.П. Дубинин
- e) Н.И. Вавилов
- f) С.М. Гершензон
- g) Аллгард
- h) Йогансен
- i) М.Е. Лобашев
- j) Струнников
- k) Бернар

21. Кто предложил термин «популяционная буферность»?

- a) Аллгард
- b) Уоддингтон
- c) Г. Меллер
- d) Э. Геккель
- e) Н.П. Дубинин
- f) Н.И. Вавилов
- g) С.М. Гершензон
- h) Йогансен
- i) М.Е. Лобашев
- j) Струнников
- k) Бернар

22. Дайте определение термину «генетической инерции»?

23. Дайте определение термину «канализация».

24. Физиологическая гибкость и гомеостаз индивидуального развития генетически детерминированы.

- a) Верно
- b) Неверно

25. Сформулируйте рабочую гипотезу экологической генетики.

26. Укажите группу организмов в зависимости от диапазона верхней температуры роста.

животные	45-54°C
простейшие	45-54°C
грибы	56°C
водоросли	56°C
фотосинтезирующие прокариоты	60°C
синезеленые водоросли	73-75°C
нефотосинтезирующие прокариоты (бактерии)	90°C

27. Расположите группы организмов по возрастанию диапазона верхней температуры роста.

- простейшие
- грибы
- фотосинтезирующие прокариоты
- синезеленые водоросли
- нефотосинтезирующие прокариоты (бактерии)

28. Какие изменения происходят в клетках растений при высоких температурах?

- a) нарушается белково-липидный комплекс
- b) происходит распад белков протоплазмы
- c) образуются токсические промежуточные продукты распада
- d) нарушается белково-углеводный комплекс
- e) происходит распад липидов протоплазмы

29. Через какое время от начала стресса в клетке обнаруживается мРНК, кодирующая БТШ?

- a) через 5 минут
- b) через 5 часов
- c) через 15 минут

30. Через какое время от начала теплового шока в клетке обнаруживаются БТШ?

- a) через 5 минут
- b) через 5 часов
- c) через 15 минут

19.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Оценка знаний, умений и навыков, характеризующая этапы формирования компетенций в рамках изучения дисциплины осуществляется в ходе текущей и промежуточной аттестаций.

Текущая аттестация проводится в соответствии с Положением о текущей аттестации обучающихся по программам высшего образования Воронежского государственного университета. Текущая аттестация проводится в формах: *оценки результатов практической деятельности (беседа)*. Критерии оценивания приведены выше.

Промежуточная аттестация проводится в соответствии с Положением о промежуточной аттестации обучающихся по программам высшего образования.

Контрольно-измерительные материалы промежуточной аттестации включают в себя теоретические вопросы, позволяющие оценить уровень полученных знаний.

При оценивании используются качественные шкалы оценок. Критерии оценивания приведены выше.