

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

УТВЕРЖДАЮ

И.о. заведующего кафедрой
генетики, цитологии и биоинженерии

 В.Н. Попов
05.06.2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.05

Экологическая генетика

1. Код и наименование направления подготовки: 06.03.01 Биология
2. Профиль подготовки: Генетика
3. Квалификация выпускника: бакалавр
4. Форма обучения: очная
5. Кафедра, отвечающая за реализацию дисциплины: генетики, цитологии и биоинженерии
6. Составители программы: Калаев В.Н., д.б.н., проф.
Игнатова И.В.
7. Рекомендована: НМС медико-биологического факультета 29 мая 2023, протокол № 4
8. Учебный год: 2025-2026 Семестр(ы)/Триместр(ы): 6

9. Цели и задачи учебной дисциплины

Целями освоения учебной дисциплины являются: сформировать у студентов целостное представление о генетической детерминации взаимоотношений организмов друг с другом и окружающей средой.

Задачи учебной дисциплины:

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

10. Место учебной дисциплины в структуре ООП:

Учебная дисциплина «Экологическая генетика» относится к вариативной части Блока Б1 Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 06.03.01 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-1	Способен проводить сбор, анализ и обработку научно-технической (научной) информации, необходимой для решения профессиональных задач, поставленных специалистом более высокой квалификации	ПК-1.2	Проводит первичный анализ и обобщение отечественного и международного опыта в соответствующей области исследований под руководством специалиста более высокой квалификации	Знать: технологии обработки полученных научных данных, в том числе с использованием пакетов прикладных программ Уметь: анализировать базовую информацию в области генетики Владеть: навыками поиска научной информации по вопросам генетики
ПК-2	Способен проводить отдельные виды исследований в рамках поставленных задач по стандартным методикам	ПК-2.1	Планирует отдельные стадии исследования при наличии общего плана работы	Знать: теоретические основы экологической генетики Уметь: применять полученные знания для поиска решения практических задач в области экологической генетики Владеть: навыками проведения отдельных видов исследований по стандартным методикам
ПК-4	Способен проводить научные исследования в области генетики с применением современных методов и оборудования по актуальной проблеме	ПК-4.2	Осуществляет научные исследования с применением классических методов генетики и цитологии по актуальной проблеме	Знать: методы генетики и цитологии Уметь: проводить лабораторные исследования с применением методов генетики и цитологии Владеть: навыками приготовления временных микропрепаратов
		ПК-4.4	Проводит научные исследования в области генетики с применением современных	Знать: современные молекулярно-генетические методы Уметь: проводить лабораторные

			молекулярно-генетических методов по актуальной проблеме	исследования с применением современных молекулярно-генетических методов Владеть: методами тестирования генетической активности факторов окружающей среды
		ПК-4.5	Способен интерпретировать результаты молекулярно-генетических и цитогенетических исследований и связывать их с задачами практической деятельности	Знать: современные достижения и проблемы в области экологической генетики Уметь: документировать и представлять результаты генетических исследований, Владеть: навыками представления информации

12. Объем дисциплины в зачетных единицах/час. — 4/144.

Форма промежуточной аттестации экзамен, курсовая работа

13. Трудоемкость по видам учебной работы

Вид учебной работы	Трудоемкость	
	Всего	По семестрам
		6 семестра
Аудиторные занятия	64	64
в том числе:	лекции	32
	практические	
	лабораторные	32
Самостоятельная работа	44	44
в том числе: курсовая работа (проект)		
Форма промежуточной аттестации (экзамен – 36час.)	36	36
Итого:	144	144

13.1. Содержание дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела дисциплины	Реализация раздела дисциплины с помощью онлайн-курса, ЭУМК*
1. Лекции			
1.1	Экологическая генетика	Предмет и задачи экологической генетики. Разделы экологической генетики. Основные понятия используемые в курсе: адаптивные признаки, адаптация и адаптивность, онтогенетическая и филогенетическая адаптация, стабильность и пластичность организмов, генетический гомеостаз, буферность и канализованность развития, модификационная изменчивость.	https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=1881
1.2	Генетическая токсикология	Цели и задачи генетической токсикологии. Основные загрязнители окружающей среды и их классификация. Генетически активные факторы среды. Тест Эймса.	https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=1881
1.3	Генетический мониторинг как раздел генетической токсикологии	-	
1.4	Биологические факторы	Возраст и мутагенез. Размеры и мутагенез.	https://edu.vsu.ru

	мутагенеза	Нейроэндокринная система и мутагенез. Иммуитет и мутагенез. Биоритмы и мутагенез. Инфекционный мутагенез. Факторы, способствующие биологическому мутагенезу и антимутагенезу.	u/course/view.php?id=1881
1.5	Генетические механизмы адаптации к абиотическим факторам	Адаптация к температуре. Фоновые, закалывающие и повреждающие температуры. Интервалы изменчивости переносимых температур у разных организмов. Механизмы влияния критических температур на клеточном, субклеточном и молекулярном уровнях. Полифакторные механизмы термоадаптации в условиях взаимодействия ядерного и митохондриального геномов. Роль биологических мембран в термоадаптации. Десатуразы. Генетический контроль экспрессии десатураз. Адаптация к свету. Фотопериодизм у растений и животных. Хроматическая адаптация у растений. Онтогенетическая адаптация фотосинтетических систем у растений. Адаптация к геохимическим факторам. Гетерогенность популяции растений по устойчивости к засолению субстрата. Примеры моногенного контроля устойчивости к избытку в субстрате отдельных химических веществ, в частности солей тяжелых металлов. Реакции человека на недостаточность отдельных химических элементов в почве (в частности йода), в пище и воде. Цитологические основы геохимической адаптации.	https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=1881
1.6	Экологическая генетика культурных растений.	Экологическая генетика культурных растений. Изучение особенностей реализации генетического потенциала растений в зависимости от условий окружающей среды для разработки наиболее эффективных селекционных программ. Вклад Н.И. Вавилова в развитие экологической генетики растений. Открытие центров генетического разнообразия растений. Закон гомологических рядов наследственной изменчивости. Установление гомологичности адаптивных реакций у растений. Разработка положения об иммунитете у растений как комплексной реакции генотипов растения-хозяина и паразита на условия среды.	https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=1881
1.7	Адаптация и рекомбиногенез.	Адаптация и рекомбиногенез. Механизмы генетической рекомбинации. Молекулярные механизмы хиазмообразования. Генетический контроль рекомбинаций. Факторы, влияющие на частоту рекомбинации: пол, возраст, температура среды.	https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=1881
1.8	Адаптация и мутагенез. Полиплоидия.	Адаптация и мутагенез. Полиплоидия как фактор устойчивости к экстремальным условиям. Авто- и аллополиплоиды. Роль дупликаций в формировании адаптивного признака. Значение инверсий в образовании комплексов коадаптированных генов. Полиплоидия.	https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=1881
1.9	Генэкологические реакции человека	Наследственная природа генэкологических реакций у человека. Мутационный и сегрегационный груз человечества. Реакции на лекарственные препараты. Фармакогенетика.	https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=1881
2. Практические занятия – не предусмотрены			
2.1			
2.2			

3. Лабораторные занятия			
3.1	Экологическая генетика	-	
3.2	Генетическая токсикология	Действие слабого микроволнового излучения на клетки буккального эпителия человека.	
3.3	Генетический мониторинг как раздел генетической токсикологии	Микроядерный тест в буккальном эпителии человека. Микроядерный тест на лимфоцитах крови млекопитающих.	
3.4	Биологические факторы мутагенеза	-	
3.5	Генетические механизмы адаптации к абиотическим факторам	Белки теплового шока. Модификационная изменчивость.	
3.6	Экологическая генетика культурных растений.	-	
3.7	Адаптация и рекомбиногенез.	-	
3.8	Адаптация и мутагенез. Полиплоидия.	-	
3.9	Генэкологические реакции человека	Выделение РНК из клеток буккального эпителия. Качественный и количественный анализ препарата РНК, синтез кДНК на матрице полученной РНК. Количественный анализ генетических мишеней методом qPCR.	

13.2. Темы (разделы) дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины	Виды занятий (количество часов)				Всего
		Лекции	Практические	Лабораторные	Самостоятельная работа	
1	Экологическая генетика	2			4	6
2	Генетическая токсикология	4		4	4	12
3	Генетический мониторинг как раздел генетической токсикологии			8	8	16
4	Биологические факторы мутагенеза	2			2	4
5	Генетические механизмы адаптации к абиотическим факторам	10		8	10	28
6	Экологическая генетика культурных растений.	4			4	8
7	Адаптация и рекомбиногенез.	2			4	6
8	Адаптация и мутагенез. Полиплоидия.	2			4	6
9	Генэкологические реакции человека	6		12	4	22
	Экзамен					36
	Итого:	32		32	44	144

14. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины: Виды учебной работы и последовательность их выполнения:

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

- самостоятельная работа: изучение теоретического материала для подготовки к промежуточной аттестации, написание курсовой работы;

Прохождение промежуточной аттестации – экзамен (тестирование).

Дисциплина реализуется с применением дистанционных технологий (<https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=1881>).

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

а) основная литература:

№ п/п	Источник
1	Карпенков С.Х. Экология / С.Х. Карпенков. — Москва: Логос, 2014. - 399 с. — http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=233780
2	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	Сарапульцев Б.И. Генетические основы радиорезистентности и эволюции / Б.И. Сарапульцев, С.А. Гераськин. – М. : Энергоатомиздат, 1993. – 208 с.
7	Трунов Т.И. Растение и низкотемпературный стресс / Т.И. Трунова. – М. : Наука, 2007. – 54 с.
8	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	Электронный каталог Научной библиотеки Воронежского государственного университета. – http://www.lib.vsu.ru
2	Электронный университет - https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=1881

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

При реализации дисциплины используется смешанное обучение с применением классических образовательных технологий (лекции и лабораторные занятия) и дистанционные образовательные технологии (ДОТ), включая электронное обучение (ЭО) с использованием ЭУМК <https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=1881>, в т.ч. инструменты Moodle, ВВВ, банк тестовых заданий. Основные типы лекций – информационные лекции с визуализацией (мультимедийные презентации), лекционный материал предоставляется так же с использованием ДОТ (в т.ч. файлы презентаций, видеофайлы лекций). Проведение промежуточной аттестации проводится в форме компьютерного тестирования на образовательном портале «Электронный университет ВГУ» <https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=1881>.

18. Материально-техническое обеспечение дисциплины:

Учебная аудитория (для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля): специализированная мебель, проектор, ноутбук с возможностью подключения к сети «Интернет», экран настенный, шкаф с вытяжным устройством малый, микроскопы, микроцентрифуга, амплификатор, дозаторы, камера для горизонтального электрофореза, центрифуга, термостат WinPro 8, OfficeSTD, Kaspersky Endpoint Security	394018, г. Воронеж, площадь Университетская, д.1, пом.1, ауд. 187
---	---

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.	Экологическая генетика	ПК-2	ПК-2.1	
2.	Генетическая токсикология	ПК-1 ПК-2 ПК-4	ПК-1.2 ПК-2.1 ПК-4.4 ПК-4.5	Практические задания Тема курсовой работы
3.	Генетический мониторинг как раздел генетической токсикологии	ПК-1 ПК-2 ПК-4	ПК-1.2 ПК-2.1 ПК-4.2 ПК-4.5	Практические задания Тема курсовой работы
4.	Биологические факторы мутагенеза	ПК-2	ПК-2.1	
5.	Генетические механизмы адаптации к абиотическим факторам	ПК-1 ПК-2 ПК-4	ПК-1.2 ПК-2.1 ПК-4.5	Практические задания Тема курсовой работы
6.	Экологическая генетика культурных растений.	ПК-2	ПК-2.1	

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Компетенция(и)	Индикатор(ы) достижения компетенции	Оценочные средства
7.	Адаптация и рекомбиногенез.	ПК-2	ПК-2.1	
8.	Адаптация и мутагенез. Полиплоидия.	ПК-2	ПК-2.1	
9.	Генэкологические реакции человека	ПК-1 ПК-2 ПК-4	ПК-1.2 ПК-2.1 ПК-4.4 ПК-4.5	Практические задания Тема курсовой работы
Промежуточная аттестация форма контроля – экзамен				Тест

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:

1. Практические задания
2. Тема курсовой работы

Практическое задание «Методы исследования функционального состояния хромосомных районов в клетках человек»

- 1) Приготовить культуральную смесь: 5,5 мл среды RPMI 1640, 0,5 мл эмбриональной телячьей сыворотки, 0,5 мл периферической крови.
- 2) Поставить клеточную культуру в термостат при 37 °С на 48 ч.
- 3) За 60 мин до окончания культивирования во флаконы внести растворы колхицина разной концентрации (0,5 мкг/мл, 5 мкг/мл, 200 мкг/мл).
- 4) По окончании экспозиции колхицином добавить в пробирки 2 мл гипотонического раствора 0,075 М KCl (предварительно подогретого до 37 оС) и тщательно перемешать.
- 5) Центрифугировать смесь при 1000 оборотов в течение 10 мин; осторожно удалить надосадочную жидкость, оставляя в пробирке 0,5–1 мл суспензии; тщательно ресуспендировать осадок.
- 6) В пробирку добавить 8 мл теплого гипотонического раствора, тщательно перемешать, поставить пробирку в термостат (37 °С) на 12–18 мин.
- 7) В пробирку внести 1 мл фиксатора, тщательно перемешать содержимое пробирки.
- 8) Центрифугировать смесь при 1000 оборотов в течение 10 мин.; осторожно удалить надосадочную жидкость, оставляя 0,5–1 мл смеси; тщательно ресуспендировать осадок.
- 9) В пробирку добавить 5 мл фиксатора, тщательно перемешать, оставить при комнатной температуре на 5–15 мин.
- 10) Центрифугировать смесь при 1000 оборотов в течение 10 мин; осторожно удалить надосадочную жидкость, оставляя 0,5–1 мл смеси; тщательно ресуспендировать осадок.
- 11) Повторить шаги 9, 10 не менее двух раз (всего не менее трех смен фиксатора) до получения бесцветной прозрачной надосадочной жидкости. На этой стадии суспензия клеток пригодна для приготовления цитогенетических препаратов или для длительного хранения.
- 12) Дозатором набрать суспензию клеток и нанести на стекло. Подсушить препарат на воздухе.
- 13) Сверху на суспензию нанести 2 — 3 капли спирта. Подсушить препарат на воздухе.
- 14) На препарат нанести 1 каплю 2%-й раствор желатина на дистиллированной воде и 2 капли 50%-й раствор азотнокислого серебра. Оставить в темном месте на 20 минут.
- 15) Поместить препарат в термостат при 37°С на 10 минут.
- 16) Отмыть препарат дистиллированной водой и подсушить на воздухе.
- 17) Нанести на препарат раствор Романовского-Гимза на 1-2 минут. Смыть дистиллированной водой и подсушить на воздухе.

- 18) В 200 клетках провести подсчет числа ядрышек.
- 19) Рассчитать число ядрышек на 1 клетку.
- 20) Заполнить таблицу.

Количество проанализированных клеток	Количество клеток с разным числом ядрышек в ядре (%)						Число ядрышек на клетку
	1	2	3	4	5	6	

- 10) Используя статистику Стьюдента, сравнить данные, полученные при изучении ядрышковой активности в лимфоцитах при воздействии колхицина и в контроле.
- 11). Сделать выводы о воздействии колхицина на ядрышковую активность лимфоцитов.

Критерии оценки:

Зачет – лабораторная работа оформлена в тетради.

Не зачет – отсутствует оформленная лабораторная работа

Примерные темы курсовых работ

1. Изучение экспрессии ряда генетических мишеней при онкопатологии.
2. Генетические маркеры окислительного стресса при различных патологиях.
3. Экспериментальные модели сахарного диабета. Молекулярно-генетические характеристики стрептозотоциновой модели.
4. Особенности регенерации генеративных структур вешенки.
5. Методы NGS в диагностике онкопатологий.
6. Методы генотипирования однонуклеотидных полиморфизмов.
7. Генетический мониторинг промышленных популяций осетра.
8. Оценка стабильности генетического материала человека в связи с вопросами поведенческих реакций.
9. Идентификация возбудителей гнильца пчел методом ПЦР.
10. Разработка метода выделения ДНК бактерий из пыльцы.
11. Использование методы бакродинга ДНК для выявления замены пищевых ингредиентов.
12. Влияние метиленового синего на маркеры митохондриального биогенеза.
13. Диагностика рака на базе платформы Ion Torrent.
14. ПЦР методы для определения мутаций в опухолевой ДНК.
15. Изучение биосовместимости квантовых точек на основе Cds, используемый в фотодинамической терапии рака.
16. Профиль экспрессии генов микроРНК как инструмент диагностики социально-значимых заболеваний.
17. Особенности роста и развития мицелия некоторых ксилотрофов в различных условиях обитания.
18. Сравнительное изучение процесса плодообразования у различных видов и штаммов культивируемых грибов.

Критерии оценивания:

Отлично – студент подготовил доклад с презентацией, отвечает на вопросы преподавателя по теме доклада

Хорошо - студент подготовил доклад с презентацией, но не отвечает на вопросы преподавателя по теме доклада

Удовлетворительно - студент подготовил доклад без презентации, не отвечает на вопросы преподавателя по теме доклада.

Не удовлетворительно – студент не подготовил доклад.

20.2. Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация по дисциплине осуществляется с помощью следующих оценочных средств:

Примерный перечень тестовых заданий

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

- е) 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. Кто ввел термин «гомеостаз»?
- a) Бернар
 - b) Уоддингтон
 - c) Г. Меллер
 - d) Э. Геккель
 - e) Н.П. Дубинин
 - f) Н.И. Вавилов
 - g) С.М. Гершензон
 - h) Аллгард
 - i) Йогансен
 - j) М.Е. Лобашев
 - k) Струнников
20. Дайте определение термину «гомеорезис».
21. 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
22. Кто впервые обосновал принципы генетического гомеостаза?
- a) Н.П. Дубинин
 - b) Уоддингтон
 - c) Г. Меллер
 - d) Э. Геккель
 - e) Н.И. Вавилов
 - f) С.М. Гершензон
 - g) Аллгард
 - h) Йогансен
 - i) М.Е. Лобашев
 - j) Струнников
 - k) Бернар
23. 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
24. Дайте определение термину «генетической инерции»?
25. Дайте определение термину «канализация».
26. Кто предложил термин «канализация»?
- 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

27. Физиологическая гибкость и гомеостаз индивидуального развития генетически детерминированы.

- a) Верно
- b) Неверно

28. Сформулируйте рабочую гипотезу экологической генетики.

29. 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

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

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

31. 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

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

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

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

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

Описание технологии проведения промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация проходит в форме компьютерного тестирования на образовательном портале «Электронный университет ВГУ». Тестирование проводится с ограничением по времени, в случае неудовлетворительной оценки предоставляется возможность повторного прохождения теста. Тестовые задания по дисциплине в составе ЭУМК на образовательном портале «Электронный университет ВГУ». – URL: <https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=1881>. Банк вопросов к тестированию содержит более 80 тестовых элементов.

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