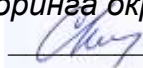


МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «ВГУ»)

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой
геоэкологии и мониторинга окружающей среды
 Куролап С.А.
подпись, расшифровка подписи
30.05.2025г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.О13. - Биология

Код и наименование дисциплины в соответствии с Учебным планом

- 1. Шифр и наименование направления подготовки:**
05.03.06 – Экология и природопользование
- 2. Профиль подготовки:** Геоэкология и природопользование
- 3. Квалификация (степень) выпускника:** бакалавр
- 4. Форма обучения:** очная
- 5. Кафедра, отвечающая за реализацию дисциплины:** кафедра геоэкологии и мониторинга окружающей среды
- 6. Составитель программы:** Иванова Екатерина Юрьевна, кандидат биологических наук, доцент кафедры геоэкологии и мониторинга окружающей среды, факультет географии, геоэкологии и туризма; ivanova.vsu@gmail.com
- 7. Рекомендована:** Протокол о рекомендации: НМС ф-та географии, геоэкологии и туризма от 19.05.2025 №8

8. Учебный год: 2026/27

Семестр: 3

9. Цели и задачи учебной дисциплины:

Целями освоения учебной дисциплины являются:

- изучение сущности жизни и закономерностей ее проявления (строения и функции живых организмов и их сообществ);
- формирование биологических знаний об эволюции, распространению, развитию и систематизации многообразия живых организмов;
- формирование биологических знаний по законам развития биосферы как основы междисциплинарного объединения дисциплин, важных для подготовки квалифицированных специалистов-экологов.

Задачи учебной дисциплины:

- Изучение системы органического мира,
- Освоить уровни организации живой материи.
- Знать биоразнообразие живых организмов: генетическое, таксономическое, экологическое.
- Изучить концепции вида, критерии вида, принципы биологической номенклатуры.
- Выработка умений и навыков по конкретному осмыслению теоретических знаний с целью практического их использования.
- Развитие навыков работы с визуальными средствами: таблицами, гербарием, картами, микроскопом и т. д.
- Умение применять знания биологии в экологических приёмах рационального природопользования.

10. Место учебной дисциплины в структуре ООП: дисциплина относится к обязательной части учебного рабочего плана по направлению бакалавриата 05.03.06 - Экология и природопользование (Б1).

Входными знаниями являются знания основ биологии и основ безопасности жизнедеятельности из курса средней школы.

Данная дисциплина является предшествующей для дисциплин «Экологическая токсикология и отходы», «Экологический мониторинг», «Экология человека».

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

Код	Название компетенции	Код	Индикатор	Планируемые результаты обучения
ОПК-1	Способен применять базовые знания фундаментальных разделов наук о Земле, естественно-научного и математического циклов при решении задач в	ОПК-1.4	Использует знания биологии для решения задач в области экологии и природопользования	знать: элементарный состав живого вещества: основные типы биополимеров: белки, липиды, углеводы, нуклеиновые кислоты; этапы обмена веществом, энергией и информацией с окружающей средой; особенности химических реакции в живых системах; законы изменчивости и наследственности как основы способности к развитию и эволюции;

	области экологии и природопользования			причины механизмы и закономерности эволюции живых систем; основные эволюционные теории и современное понимание механизмов эволюции органического мира; уметь: применять на практике методы биологии как фундаментальной основы экологии, медицины, фармакологии, сельского хозяйства, биотехнологии, а также психологии, применять на практике методы определения наследственных признаков; правильно оценивать место человека в эволюции Земли; владеть (иметь навык(и)): методами микроскопии, определения наследственных признаков, а также и методами обработки, анализа и синтеза полевой и лабораторной биологической информации и использования теоретических данных на практике.
--	---------------------------------------	--	--	---

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

Форма промежуточной аттестации – экзамен.

13. Виды учебной работы

Вид учебной работы	Трудоемкость (часы)	
	Всего	По семестрам
		3 сем.
Аудиторные занятия	68	68
в том числе: лекции	34	34
Практические	-	-
Лабораторные	34	34
Самостоятельная работа	40	40
Форма промежуточной аттестации – Экзамен	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	Биология как наука. Живые системы.	Биология в системе естественных наук, в образовании и в жизни современного	https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=4025

		человека. Характеристика биологии как системы наук, ее методы. Биология как фундаментальная основа экологии, медицины, фармакологии, сельского хозяйства, биотехнологии, а также психологии. Различные определения понятия "жизнь". Уникальность земных условий, способствующих развитию жизни.	
1.2	Химия жизни.	Элементарный состав живого вещества. Основные типы биополимеров: белки, липиды, углеводы, нуклеиновые кислоты. Структура белков как основа проявления биологической индивидуальности и узнавания. Структура нуклеиновых кислот и принцип матричного синтеза как основа наследственных свойств живых систем. Биологическое преобразование энергии. Законы термодинамики и биологические системы. Принципы ферментативного катализа. Биосинтез белков. Генетический код.	
1.3	Общие свойства живых систем.	Структурная организация, динамическое состояние живых систем; жизнь в потоке вещества, энергии, информации. Множественность и разнообразие структурных элементов. Способность к самовоспроизведению. Свойства изменчивости и наследственности как основа способности к развитию и эволюции.	
1.4	Уровни организации и функционирования живых систем.	Принципы структурной организации клеток и регуляция метаболизма. Самовоспроизведение и специализация; клеточный цикл. Источники энергии для автотрофных и гетеротрофных клеток: фотосинтез, дыхание, хемосинтез. Основные типы клеток: эукариотная — бактериальная, и прокариотные — растительная и животная. Современные методы изучения клеток. Организм как дискретная самовоспроизводящаяся структура, связанная обменными процессами со средой.	
1.5	Биология размножения.	Основные типы необратимых процессов развития — деление клеток, рост, морфогенез и дифференциация.. Теория "критических периодов" и причины возникновения аномалий; влияние естественных и антропогенных факторов среды на размножение организмов и возникновение патологий развития. Жизненные циклы.	
1.6	Эволюция органического мира.	Причины, механизмы и закономерности эволюции живых систем. Эволюционизм до Ч.Дарвина. Теории Ч.Дарвина, Э.Бауэра, Л.С. Берга, современное понимание механизмов эволюции органического мира. Генетические обоснования эволюционных процессов. Универсальный эволюционизм и синергетика. Эволюция биосферы. Представления о ноосфере: В.И.	

		Вернадский, П. Тейяр Де Царден. Место человека в эволюции Земли.	
1.7	Концепция вида. Понятие о популяции.	Концепция вида. Критерии вида. Причины дискретности видов, репродуктивная изоляция. Аллопатрическое (географическое) и симпатрическое видообразование. Учение Л.Н.Северцова о биологическом прогрессе и его формах. Дивергенция, конвергенция и параллелизмы в эволюции, жизненные формы. Жизненные стратегии в эволюции организмов. Необратимость эволюции. Макроэволюция. Понятие о популяциях, популяционная структура видов высших организмов и ее биологическое значение. Возрастно-половая структура разных групп организмов и механизмы ее поддержания. Динамика популяции. Генетико-автоматические процессы в популяциях и дрейф генов. Микроэволюция.	
1.8	Современные методы биологии.	История развития биотехнологии и генной инженерии. Основные достижения в области генной инженерии, области применения генноинженерных продуктов. Этические и медицинские проблемы, связанные с применением методов генной инженерии. Современные биотехнологии: производство лекарств, биологически активных добавок и др.	
2. Лабораторные работы			
2.1	Уровни организации и функционирования живых систем.	Освоение техники микроскопирования. Методика приготовления препаратов для световой микроскопии.	
2.2		Изучение микроскопического строения клетки растений (ядро, хлоропласты, хромопласты и включения).	
2.3		Изучения строения и механизмов функционирования устьиц.	
2.4		Строение листа, стебля и корня однолетних и многолетних растений.	
2.5	Биология размножения.	Основы генетики, необходимые для решения задач о наследовании признаков и свойств живых организмов.	
2.6		Решение задач с использованием законов Менделя.	
2.7		Решение задач на признаки, сцепленные с полом. Генетические заболевания, расчетные методы диагностики.	
2.8		Решение задач на взаимодействие генов. Проявление новых признаков в потомстве. Использование метода в практике сельского хозяйства и биотехнологии.	

13.3 Темы (разделы) дисциплины и виды занятий:

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Виды занятий (часов)					
		Лекции	Практические	Лабораторные	Самостоятельная работа	Конт роль	Всего
1	Биология как наука. Живые системы	2	-	2	4		8

2	Химия жизни	4	-	4	6		14
3	Общие свойства живых систем	4	-	2	4		10
4	Уровни организации и функционирования живых систем.	6	-	8	4		18
5	Биология размножения	4	-	8	4		18
6	Эволюция органического мира.	4	-		6		10
7	Концепция вида. Понятие о популяции	6	-		6		12
8	Современные методы биологии	4		10	6		20
	Экзамен					36	36
	Итого:	34	-	34	40	36	144

14. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Необходима регулярная работа с текстом конспектов лекций для понимания и освоения материала предшествующей и последующей лекций. По указанию преподавателя необходимо регулярно выполнять ситуационные задачи, выполнять контрольные тесты в ходе текущей аттестации. Наиболее сложные разделы, требующие углубленного изучения: Основы цитологии (строение и деление клетки); Основы биохимии (пластический и энергетический обмен); Основы генетики (решение задач). При подготовке к промежуточной аттестации студенты изучают и конспектируют рекомендуемую преподавателем учебную литературу по темам лекционных и лабораторных занятий, самостоятельно осваивают понятийный аппарат.

Методические рекомендации по организации самостоятельной работы студентов включают:

- использование электронных учебников и ресурсов интернет;
- методические разработки с примерами решения типовых задач на наследование признаков живых организмов

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

а) основная литература:

№ п/п	Источник
1	Федорова А.И., Иванова Е.Ю. Биология: теория и практические занятия: учеб пособие / А.И.Федорова, Е.Ю. Иванова. – Воронеж, Изд-во ВГУ, 2009. – 306 с.
2	Башарина, О. В. Общая и системная биология : учебное пособие / О.В. Башарина — Воронеж : Издат. дом ВГУ, 2017. — 148 с.

б) дополнительная литература:

№ п/п	Источник
1	Пехов А.П Биология с основами экологии/ А.П.Пехов.- Спб.: Лань,200. – 672 с.
2	Грин Н. Биология : В 3 т. / Н. Грин, У. Стаут, Д. Тейлор; Под ред. Р.Сопера. Пер. с англ. – М.: Мир, 1990.
3	Либберт Э Общая биология / Э. Либберт. – М.: Мир, 1986. – 345 с.

в) базы данных, информационно-справочные и поисковые системы: -

1	Биология клетки : учебное пособие / А.Ф. Никитин, Е.Я. Адоева, Ю.Ф. Захаркив и др. ; под ред. А.Ф. Никитина. - СПб. : СпецЛит, 2014. - 167 с. : табл., ил. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-299-00573-8 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=253837 (26.09.2017).
---	--

2	Горленко, В.А. Научные основы биотехнологии : учебное пособие / В.А. Горленко, Н.М. Кутузова, С.К. Пятунина. - М. : Прометей, 2013. - Ч. I. Нанотехнологии в биологии. - 262 с. : ил., табл., схем. - ISBN 978-5-7042-2445-7 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=240486 (26.09.2017).
3	Тулякова, О.В. Биология с основами экологии : учебное пособие / О.В. Тулякова. - М. : Директ-Медиа, 2014. - 689 с. : ил., табл. - ISBN 978-5-4458-9091-1 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=235801 (26.09.2017).
4	Электронный курс по дисциплине на портале «Электронный университет ВГУ» – Режим доступа: по подписке. – https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=4025

16. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы

№ п/п	Источник
1	Биология клетки : учебное пособие / А.Ф. Никитин, Е.Я. Адоева, Ю.Ф. Захаркив и др. ; под ред. А.Ф. Никитина. - СПб. : СпецЛит, 2014. - 167 с. : табл., ил. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-299-00573-8 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=253837 (26.09.2017).
2	Горленко, В.А. Научные основы биотехнологии : учебное пособие / В.А. Горленко, Н.М. Кутузова, С.К. Пятунина. - М. : Прометей, 2013. - Ч. I. Нанотехнологии в биологии. - 262 с. : ил., табл., схем. - ISBN 978-5-7042-2445-7 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=240486 (26.09.2017).
3	Тулякова, О.В. Биология с основами экологии : учебное пособие / О.В. Тулякова. - М. : Директ-Медиа, 2014. - 689 с. : ил., табл. - ISBN 978-5-4458-9091-1 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=235801 (26.09.2017).

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

Программа курса реализуется с применением дистанционных технологий на платформе «Образовательный портал «Электронный университет ВГУ». Режим доступа: по подписке. – <https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=4025>

18. Материально-техническое обеспечение дисциплины:

Для лекционных занятий – аудитория (учебный корпус №5 ВГУ, ауд. 303), оснащенная специализированной мебелью, мультимедийной аппаратурой (мультимедиа-проектор, компьютер, стационарный экран); для лабораторных занятий – эколого-аналитическая лаборатория (учебный корпус №5 ВГУ, ауд. 314), оснащенная Специализированной мебелью, шкаф вытяжной, сушилка для посуды, панель нагревательная, программируемая печь ПДП-Аналитика, муфельная печь, электронные весы, термостат, фотоколориметры, стабилизатор напряжения, водяная баня, перемешивающие устройства, сушильный шкаф, шкаф с лабораторной посудой, встряхиватель, центрифуги, приборы для микроклиматических измерений /барометры, МЕТЕОСКОПЫ, психрометры аспирационные/, микроскопы, рН-метр, лаборатория для биотестирования вод, нитратомер, оксиметр, плювиограф, батометр Молчанова, шумомеры портативные, мультимедийный проектор, экран на штативе, компьютер.

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	Компетенция	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
-------	---------------------------------	-------------	----------------------------------	--------------------

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Компетенция	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
1	Биология как наука. Живые системы.	ОПК-1	ОПК-1.4	Устный опрос
2	Химия жизни.	ОПК-1	ОПК-1.4	Лабораторные работы, контрольная работа, Тест
3	Общие свойства живых систем.	ОПК-1	ОПК-1.4	Лабораторные работы
4	Биология размножения.	ОПК-1	ОПК-1.4	Устный опрос
5	Эволюция органического мира.	ОПК-1	ОПК-1.4	Тест
6	Концепция вида. Понятие о популяции.	ОПК-1	ОПК-1.4	Решение ситуативных задач
Промежуточная аттестация форма контроля – экзамен		Перечень вопросов к экзамену:		
		1. Этапы развития биологии как науки. 2. Методы биологии. 3. Отличие живого от неживого. Основные признаки живого. 4. Теории происхождения жизни на Земле. 5. Общая характеристика клеток. Клеточная теория. 6. Химическое строение клеток. Неорганические соединения: вода. 7. Химическое строение клеток. Особенности атома углерода как основного компонента биологических молекул. 8. Химическое строение клеток. Углеводы: особенности строения и функции. 9. Химическое строение клеток. Белки: функции и специфика организации белковых молекул. 10. Химическое строение клеток. Липиды: особенности строения и функции. 11. Химическое строение клеток. Нуклеиновые кислоты: соответствие организации выполняемым функциям. 12. Строение и функции цитоплазматической мембраны клетки. 13. Строение и функции органоидов клетки (митохондрии, рибосомы, комплекс Гольджи, ЭПС и др.) 14. Строение и функции ядра клетки. Особенности организации хромосом. 15. Отличия растительной и животной клетки. Органоиды, характерные для растительных клеток. 16. Основные типы деления клеток. Амитоз.		

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Компетен- ция	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
				17. Основные типы деления клеток. Митоз: этапы и биологический смысл. 18. Основные типы деления клеток. Мейоз: этапы и биологический смысл. 19. Типы роста. Гормоны - регуляторы ростовых процессов. 20. Основные ткани растений (образовательные, проводящие, покровные, механические). 21. Основные ткани животных (эпителиальная, соединительная мышечная, нервная). 22. Пластический и энергетический обмен. 23. Биосинтез белка (транскрипция и трансляция). 24. Этапы энергетического обмена (подготовительная стадия, гликолиз и кислородный этап). 25. История изучения фотосинтеза. 26. Пластидные пигменты: хлорофиллы и каротиноиды (функции и максимумы поглощения). 27. Основные процессы и реакции световой и темновой фаз фотосинтеза. 28. Различные типы фиксации CO₂ 29. Интенсивность фотосинтеза. Влияние внутренних условий на фотосинтез. 30. Влияние внешних условий на фотосинтез (температура, влагообеспеченность, углекислый газ). 31. Типы автотрофного питания (фотосинтез и хемосинтез). 32. Типы гетеротрофного питания (голозойное, сапротрофное, мутуализм, паразитизм). 33. Основы генетики. Основные понятия: гомологичные хромосомы, локусы, аллельные гены, доминантность и рецессивность. 34. Основные законы генетики. 35. Сцепленное наследование и взаимодействие неаллельных генов. 36. Предпосылки создания Ч. Дарвином теории эволюции (научные и общественно-экономические). 37. Основные положения теории Дарвина. 38. Доказательства эволюции. 39. Популяционная генетика Частоты аллелей. Уравнение Харди-Вайнберга 40. Типы отбора. Полиморфизм. 41. Понятие вида, его критерии. 42. Факторы, вызывающие изменения в популяциях (половая рекомбинация, дрейф генов, поток генов) 43. Эволюция растительного и животного мира на Земле. 44. Биологический прогресс и регресс. Главные направления эволюционного процесса. 45. Основные типы видообразования. 46. Разнообразие органического мира: вирусы. 47. Разнообразие органического мира: бактерии (строение клетки и передача наследственной информации) 48. Разнообразие органического мира: царство растений (водоросли, мхи, папоротникообразные,) 49. Разнообразие органического мира: царство растений (голосеменные, покрытосеменные). 50. Разнообразие органического мира: царство

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Компетенция	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
			животных (простейшие, кишечнополостные, плоские и круглые черви) 51. Разнообразие органического мира: царство животных (кольчатые черви, членистоногие). 52. Разнообразие органического мира: царство животных (низшие хордовые, позвоночные). 53. Разнообразие органического мира: царство животных (птицы и млекопитающие). 54. Разнообразие органического мира: царство животных (происхождение человека и его положение в системе живой природы). Типовые практические задания: расчетные задачи по расчету типов наследования признаков при различном сочетании генотипов	

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:

- лабораторных работ , выполняемых по тематике:

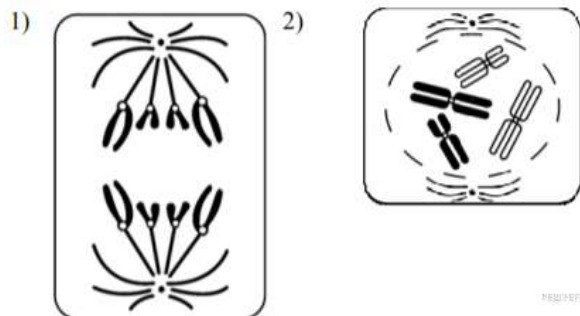
Освоение техники микроскопирования. Методика приготовления препаратов для световой микроскопии.
Изучение микроскопического строения клетки растений (ядро, хлоропласты, хромопласты и включения).
Изучения строения и механизмов функционирования устьиц.
Строение листа, стебля и корня однолетних и многолетних растений.
Основы генетики, необходимые для решения задач о наследовании признаков и свойств живых организмов. Решение задач с использованием законов Менделя.
Решение задач на признаки, сцепленные с полом. Генетические заболевания, расчетные методы диагностики.
Решение задач на взаимодействие генов. Проявление новых признаков в потомстве. Использование метода в практике сельского хозяйства и биотехнологии.

- тестовых заданий (пример):

- Белок состоит из 100 аминокислот. Определите число нуклеотидов в молекуле ДНК, кодирующих данный белок.
- Какие из перечисленных органоидов являются мембранными?
 - лизосомы
 - центриоли
 - рибосомы
 - микротрубочки
 - вакуоли
 - лейкопласты
- Сколько половых хромосом содержит соматическая клетка млекопитающего, если в ней содержится 60 хромосом?
- Все приведённые ниже признаки, кроме двух, можно использовать для определения функций липидов в клетке
 - запасающая
 - регуляторная
 - транспортная
 - ферментативная

5) строительная

5. Установите соответствие между процессами и стадиями клеточного деления:



ПРОЦЕССЫ

СТАДИИ
ДЕЛЕНИЯ

- А) разрушение ядерной оболочки
Б) спирализация хромосом
В) расхождение хроматид к полюсам клетки
Г) образование однохроматидных хромосом
Д) расхождение центриолей к полюсам клетки

- 1) 1
2) 2

6. Установите соответствие между характеристиками и органоидами клетки.

ХАРАКТЕРИСТИКИ

ОРГАНОИДЫ

- А) синтезируются липиды клеточных мембран
Б) формируются лизосомы
В) накапливаются биополимеры, синтезированные клеткой
Г) размещаются рибосомы на мембранах
Д) упаковываются гормоны в гранулы

- 1) комплекс Гольджи
2) эндоплазматическая сеть

7. Сколько различных фенотипов проявится в анализирующем скрещивании дигетерозиготы, если признаки доминируют полностью и наследуются независимо?

8. От брака кареглазой женщины и голубоглазого мужчины родилась голубоглазая девочка. Ген карих глаз доминирует. Какова вероятность рождения кареглазых детей?

9. Мутации ведут к изменению

- 1) первичной структуры белка
2) этапов оплодотворения
3) генофонда популяции
4) нормы реакции признака
5) последовательности фаз митоза
6) полового состава популяции

10. Выберите два верных ответа из пяти. Соматические мутации у позвоночных животных

- 1) формируются в гаметах
2) передаются следующему поколению
3) возникают в клетках органов тела
4) обусловлены нарушением обмена веществ
5) не передаются потомству

ПРИЗНАК

ГРУППА

- А. участвуют в синтезе нуклеиновых кислот
Б. образуют гликокаликс
В. имеют в составе молекулы от трёх до семи атомов углерода
Г. образуют глюкозу при гидролизе
Д. являются запасным веществом в клетке
Е. имеют сладкий вкус

1. моносахариды
2. полисахариды

11. Установите соответствие между признаками и группами веществ

12. Прочитайте текст. Выберите три предложения, в которых даны описания морфологического критерия вида сосны обыкновенной.

(1) Сосна обыкновенная — светолюбивое растение. (2) Она имеет высокий стройный ствол, крона формируется только вблизи верхушки. (3) Сосна растёт на песчаных почвах, меловых горах. (4) У неё хорошо развиты главный и боковые корни, листья игловидные, по две хвоинки в узле на побеге. (5) На молодых побегах развиваются зеленовато-жёлтые мужские шишки и красноватые женские шишки. (6) Пыльца переносится ветром и попадает на женские шишки, где происходит оплодотворение.

13. Установите соответствие между примерами и видами естественного отбора.

- | | |
|--|--------------------|
| А) слабое выживание слишком мелких и слишком крупных детёнышей млекопитающих | 1) движущий |
| Б) гибель яиц птиц с слишком тонкой и слишком толстой скорлупой | 2) стабилизирующий |
| В) увеличение размеров ушной раковины у зайцев в ряду поколений | 3) разрывающий |
| Г) появление размножающихся осенью и весной популяций полёвок | |
| Д) появление видов выюрков с различной формой клюва на островах | |
| Е) увеличение длины ствола светолюбивых растений в ряду поколений | |

14. Установите соответствие между признаком и видом изменчивости, в результате которой возникает.

- | ПРИЗНАК | ВИД ИЗМЕНЧИВОСТИ |
|---|--------------------|
| А) появление зелёной окраски тела у эвглены на свету | 1) комбинативная |
| Б) сочетание генов родителей | 2) модификационная |
| В) потемнение кожи у человека при воздействии ультрафиолетовых лучей | |
| Г) накопление подкожного жира у медведей при избыточном питании | |
| Д) рождение в семье детей с карими и голубыми глазами в соотношении 1:1 | |
| Е) появление у здоровых родителей детей, больных гемофилией | |

15. Укажите характерные признаки биологического прогресса.

- 1) увеличение численности вида
- 2) расширение ареала вида
- 3) появление надвидовых систематических групп
- 4) большое количество мутаций в популяции
- 5) множество модификационных изменений у особей популяции
- 6) снижение плотности популяции

16. Установите соответствие между примерами приспособленности организмов к среде обитания и названиями органов, которые у них сформировались

- | ПРИМЕРЫ ПРИСПОСОБЛЕННОСТИ | НАЗВАНИЯ ОРГАНОВ |
|---|------------------|
| А) слуховые косточки среднего уха пресмыкающихся и человека | 1) гомологичные |
| Б) листья и прицветники бугенвиллии | 2) аналогичные |
| В) колючки барбариса и колючки ежевики | |
| Г) строение глаза человека и глаза осьминога | |
| Д) усики гороха и усики винограда | |
| Е) плодолистик и мегаспорофилл растения | |

17. Найдите три ошибки в приведённом тексте.

1. При недостатке поступления в организм человека йода нарушается синтез тироксина. Недостаточное количество тироксина в крови снижает интенсивность обмена веществ, замедляет ритм сердечных сокращений. 3. В детском возрасте недостаток тироксина приводит к быстрому росту ребёнка. 4. При избыточной секреции щитовидной железы ослабляется возбудимость нервной системы. 5. Функции щитовидной железы регулируются корой больших полушарий.

18. Проанализируйте таблицу «Виды мутаций». Заполните пустые ячейки таблицы, используя термины и понятия, приведённые в списке.

Вид мутаций	Признак мутаций	Пример
(А)	Замена одного нуклеотида в молекуле ДНК	Серповидно-клеточная анемия
Хромосомные	(Б)	Различное количество фасеток в глазах дрозофилы
Геномные	Нерасхождение хромосом в мейозе	(В)

Список терминов и понятий:

- 1) удвоение гена в участке хромосомы
- 2) добавление или выпадение нуклеотидов
- 3) гемофилия
- 4) трисомия в хромосомном наборе
- 5) генные
- 6) дальтонизм
- 7) соматические
- 8) замена одного нуклеотида на другой

19. Швейцарский учёный Ж. Сенебье в XVIII веке, проводя опыты с водными растениями, наблюдал выделение ими газа на свету в виде пузырьков. Укажите, какой это газ и из какого вещества образуется. Назовите процесс и стадию, на которой происходит выделение газа.

20. Почему мутации повышают эффективность действия естественного отбора?

21. Известно, что все виды РНК синтезируются на ДНК-матрице. Фрагмент молекулы ДНК, на котором синтезируется участок центральной петли тРНК, имеет следующую последовательность нуклеотидов: АЦГГТААААГЦТАТЦ. Установите нуклеотидную последовательность участка тРНК, который синтезируется на данном фрагменте, и аминокислоту, которую будет переносить эта тРНК в процессе биосинтеза белка, если третий триплет соответствует антикодону тРНК. Обоснуйте правильность последовательности Ваших действий.

Генетический код (иРНК)

Первое основание	Второе основание				Третье основание
	У	Ц	А	Г	
У	Фен	Сер	Тир	Цис	У
	Фен	Сер	Тир	Цис	Ц
	Лей	Сер	-	-	А
	Лей	Сер	-	Три	Г
Ц	Лей	Про	Гис	Арг	У
	Лей	Про	Гис	Арг	Ц
	Лей	Про	Глн	Арг	А
	Лей	Про	Глн	Арг	Г
А	Иле	Тре	Асн	Сер	У
	Иле	Тре	Асн	Сер	Ц
	Иле	Тре	Лиз	Арг	А
	Мет	Тре	Лиз	Арг	Г
Г	Вал	Ала	Асп	Глн	У
	Вал	Ала	Асп	Гли	Ц
	Вал	Ала	Глу	Глн	А
	Вал	Ала	Глу	Гли	Г

22 Окраска шерсти у овец контролируется геном, который в гетерозиготном состоянии обуславливает серую окраску, в гомозиготном рецессивном — чёрную окраску, в гомозиготном доминантном — гибель овец на эмбриональной стадии развития. Гены наличия рогов (В) и окраски шерсти наследуются независимо. Скрестили серую рогатую овцу с серым комылым самцом. Составьте схему

решения задачи. Определите все возможные генотипы родительских особей, генотипы и фенотипы возможного потомства. Объясните полученное фенотипическое расщепление в потомстве.

23. Составьте схему, иллюстрирующую текст, приведённый ниже, показав генотипы и характер наследования дальтонизма.

Если женщина, страдающая цветовой слепотой, выходит замуж за мужчину с нормальным зрением, то у их детей наблюдается очень своеобразная картина перекрёстного наследования. Все дочери от такого брака получают признак отца, т. е. они имеют нормальное зрение, а все сыновья, получая признак матери, страдают цветовой слепотой (d-дальтонизм, сцепленный с X-хромосомой).

В том же случае, когда наоборот, отец является дальтоником, а мать имеет нормальное зрение, все дети оказываются нормальными.

В отдельных браках, где мать и отец обладают нормальным зрением, половина сыновей может оказаться поражёнными цветовой слепотой. В основном наличие цветовой слепоты чаще встречается у мужчин.

Критерии оценивания тестовых заданий:

правильные ответы на 1-17 вопрос дают 1 балл, с 18- 23 - 2 балла

24-27 балла – отлично

20-24 балла - хорошо

15 – 20 балла - удовлетворительно

- менее, 15 баллов - неудовлетворительно

20.2. Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация по дисциплине осуществляется с помощью следующих оценочных средств:

- контрольно-измерительных материалов, включающих 3 теоретических вопроса

1. Этапы развития биологии как науки.
2. Методы биологии.
3. Отличие живого от неживого. Основные признаки живого.
4. Теории происхождения жизни на Земле.
5. Общая характеристика клеток. Клеточная теория.
6. Химическое строение клеток. Неорганические соединения: вода.
7. Химическое строение клеток. Особенности атома углерода как основного компонента биологических молекул.
8. Химическое строение клеток. Углеводы: особенности строения и функции.
9. Химическое строение клеток. Белки: функции и специфика организации белковых молекул.
10. Химическое строение клеток. Липиды: особенности строения и функции.
11. Химическое строение клеток. Нуклеиновые кислоты: соответствие организации выполняемым функциям.
12. Строение и функции цитоплазматической мембраны клетки.
13. Строение и функции органоидов клетки (митохондрии, рибосомы, комплекс Гольджи, ЭПС и др.)
14. Строение и функции ядра клетки. Особенности организации хромосом.
15. Отличия растительной и животной клетки. Органоиды, характерные для растительных клеток.
16. Основные типы деления клеток. Амитоз.
17. Основные типы деления клеток. Митоз: этапы и биологический смысл.
18. Основные типы деления клеток. Мейоз: этапы и биологический смысл.

19. Типы роста. Гормоны - регуляторы ростовых процессов.
20. Основные ткани растений (образовательные, проводящие, покровные, механические).
21. Основные ткани животных (эпителиальная, соединительная мышечная, нервная).
22. Пластический и энергетический обмен.
23. Биосинтез белка (транскрипция и трансляция).
24. Этапы энергетического обмена (подготовительная стадия, гликолиз и кислородный этап).
25. История изучения фотосинтеза.
26. Пластидные пигменты: хлорофиллы и каротиноиды (функции и максимумы поглощения).
27. Основные процессы и реакции световой и темновой фаз фотосинтеза.
28. Различные типы фиксации CO₂
29. Интенсивность фотосинтеза. Влияние внутренних условий на фотосинтез.
30. Влияние внешних условий на фотосинтез (температура, влагообеспеченность, углекислый газ).
31. Типы автотрофного питания (фотосинтез и хемосинтез).
32. Типы гетеротрофного питания (голозойное, сапротрофное, мутуализм, паразитизм).
33. Основы генетики. Основные понятия: гомологичные хромосомы, локусы, аллельные гены, доминантность и рецессивность.
34. Основные законы генетики.
35. Сцепленное наследование и взаимодействие неаллельных генов.
36. Предпосылки создания Ч. Дарвином теории эволюции (научные и общественно-экономические).
37. Основные положения теории Дарвина.
38. Доказательства эволюции.
39. Популяционная генетика Частоты аллелей. Уравнение Харди-Вайнберга
40. Типы отбора. Полиморфизм.
41. Понятие вида, его критерии.
42. Факторы, вызывающие изменения в популяциях (половая рекомбинация, дрейф генов, поток генов)
43. Эволюция растительного и животного мира на Земле.
44. Биологический прогресс и регресс. Главные направления эволюционного процесса.
45. Основные типы видообразования.
46. Разнообразие органического мира: вирусы.
47. Разнообразие органического мира: бактерии (строение клетки и передача наследственной информации)
48. Разнообразие органического мира: царство растений (водоросли, мхи, папоротникообразные,)
49. Разнообразие органического мира: царство растений (голосеменные, покрытосеменные).
50. Разнообразие органического мира: царство животных (простейшие, кишечнополостные, плоские и круглые черви)
51. Разнообразие органического мира: царство животных (кольчатые черви, членистоногие).
52. Разнообразие органического мира: царство животных (низшие хордовые, позвоночные).
53. Разнообразие органического мира: царство животных (птицы и млекопитающие).
54. Разнообразие органического мира: царство животных (происхождение человека и его положение в системе живой природы).

Отлично

Глубокое знание и понимание предмета, в том числе терминологии и основных понятий; теоретических закономерностей; фактических данных; удельный вес ошибок при контрольном опросе – не более 10% .

Хорошо

Хорошее знание и понимание предмета, в том числе терминологии и теоретических понятий; грамотный ответ на экзамене без принципиальных ошибок; удельный вес ошибок при контрольном опросе от 11 до 35%.

Удовлетворительно

Понимание в целом терминологии и теоретических закономерностей; существенные ошибки при изложении фактического материала; недостаточно логичный и аргументированный ответ на экзамене; удельный вес ошибок при контрольном опросе от 36 до 60%.

Неудовлетворительно

Слабое и недостаточное знание терминологии и фактических данных, принципиальные ошибки при ответе; удельный вес ошибок при контрольном опросе более 60%. Соотношение показателей, критериев и шкалы оценивания результатов обучения.

Расчетные генетические задачи (примеры) :

1 Какой фенотип был у родительских растений гороха, если половина потомков имела красные, а половина белые цветки?

2. Как проверить чистосортность гороха, имеющего желтые зерна?

3. У фасоли черная окраска семян доминирует над белой. При опылении растения, выросшего из черного семени, пыльцой белосеменного растения получили половину черных и половину белых семян. Определите генотипы материнского растения и потомков.

4. Скрещивание двух растений, полученных из черных семян, дало около 3/4 черных и около 1/4 белых семян. Определите генотипы обоих родителей.

5. У человека карий цвет глаз доминирует над голубым. Кареглазая женщина, у отца которой были голубые, а у матери карие глаза вышла замуж за голубоглазого мужчину, родители которого имели карие глаза. У них родился кареглазый ребенок. Определите генотипы всех указанных лиц.

6. Черная масть крупного рогатого скота доминирует над рыжей, а белоголовость над сплошной окраской головы. Какое потомство можно ожидать от скрещивания, гетерозиготного черного быка со сплошной окраской головы с рыжей белоголовой коровой, если последняя гетерозиготна по белоголовости?

7. Хозяин ирландского сеттера собрался повязать своего кобеля. Однако ему известно, что в родословной его собаки есть носитель рецессивного гена, обуславливающего атрофию сетчатки. В гомозиготном состоянии этот ген вызывает слепоту. Прежде чем договариваться о вязке, владелец собаки должен убедиться в том, что она не является носителем этого гена. Как он может это сделать?

8. У человека ген карих глаз доминирует над геном голубоглазости, а умение преимущественно владеть правой рукой - над леворукостью. Какими могут быть дети если родители их гетерозиготны? Какими могут быть дети, если отец левша, но гетерозиготен по цвету глаз, а мать голубоглазая, но гетерозиготна в отношении умения владеть руками.

9. Отец с курчавыми волосами (доминантный признак) и без веснушек и мать с прямыми волосами и веснушками (доминантный признак) имеют троих детей. Все дети имеют веснушки и курчавые волосы. Напишите генотипы родителей и детей.

10. У женщины - сын гемофилик. Какова будет вероятность, что у ее сестры сын также будет гемофиликом? В каком случае вероятность выше: если ген гемофилии получен девочкой от отца или от матери?

11. У родителей, имеющих нормальное зрение две дочери с нормальным зрением и сын-дальтоник. Каковы генотипы родителей?

12. Может ли быть мужчина гетерозиготным по признакам, сцепленным с полом? Объясните почему, напишите формулу генотипа? Может ли признак, сцепленный с полом, передаваться от отца к сыну?

13. Если мужчина-дальтоник женится на нормальной женщине и у них родятся двое детей, причем сын-дальтоник, а дочь нормальная, что можно сказать о генотипе матери?

14. Ген черной масти у кошек сцеплен с полом. Другая аллель этого гена соответствует рыжей масти, ни одна из этих аллелей не доминирует, так как гетерозиготные животные имеют пятнистую ("черепаховую" или "мраморную") окраску. Почему "черепаховые" коты встречаются крайне редко? Какими будут котята от скрещивания "черепаховой" кошки с черным котом? А с рыжим?

Критерии оценивания: правильное решение не менее 2 типов задач – зачтено,
решен 1 тип задач – не зачтено

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: *устного опроса (индивидуальный опрос, доклады); письменных работ (контрольные, лабораторные работы); тестирования; оценки результатов самостоятельной работы (реферат)*. 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 и практическое задание, позволяющее оценить степень сформированности умений и навыков при изучении дисциплины.

При оценивании используются количественные шкалы оценок, приведенные выше.