

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ДАГЕСТАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
ФАКУЛЬТЕТ БИОЛОГИИ, ГЕОГРАФИИ И ХИМИИ



Рабочая программа дисциплины
Б1.О.03.01 Теоретическая биология (часть 1) Современная общая биология

Б1.О.03 Модуль «Предметная часть»

Направление подготовки 44.04.01 Педагогическое образование
Магистерская программа Инновации в биологическом и химическом образовании

Квалификация магистр
Форма обучения очная; заочная
Сроки освоения очно – 2 года; заочно – 2 года 6 месяцев

Формы обучения	Семестр	Трудоемкость	Лекции (час)	Практические занятия (час)	Промежуточный контроль (час)	Самостоятельная работа (час)	Форма контроля
Очная	1,2	108	8	34		66	Дифф. зачет, зачет
Заочная	1,2	108	2	4		102	Дифф. зачет, зачет

Махачкала, 2022

Разаханова В.П. Рабочая программа дисциплины «Теоретическая биология (часть 1) Современная общая биология». – Махачкала: ДГПУ, 2022. 28с.

Программа утверждена на заседаниях:

кафедры: биологии, экологии и методики преподавания (протокол № 4 от «05» октября 2022 г.)

Зав. кафедрой: Магомедова М.А., к.б.н., доцент  05.10. 2022 г.

Учёного совета факультета БГиХ (протокол №2 от «07» октября 2022г.)

Председатель Алиев Ш.М., к.г.н.  07.10. 2022 г.

учебно-методического совета ДГПУ (протокол № 1 от «20» октября 2022 г.)

Председатель УМС: Дибиров И. А.  20 октября 2022 г.

© ДГПУ, 2022

1. Цель и задачи освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины является формирование представлений об основных направлениях современных биологических исследований, проблемах и перспективах современной биологии.

Задачи дисциплины:

- знакомство с актуальными проблемами, методологическими достижениями и перспективными направлениями развития основных биологических дисциплин;
- закрепление умений и навыков самостоятельной работы по реферированию научных статей;
- умение анализировать, сопоставлять и обобщать данные изученной литературы.

2. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы

Дисциплина Б1.О.03.01 Теоретическая биология (часть 1) Современная общая биология относится к обязательным дисциплинам образовательной программы по направлению подготовки 44.04.01. Педагогическое образование относится к обязательной части и модулю «Предметная часть» учебного плана (основной профессиональной образовательной программы) подготовки магистров по направлению 44.04.01 Педагогическое образование.

Дисциплина Б1.О.03.01 «Теоретическая биология (часть 1) Современная общая биология» базируется на компетенциях, знаниях и умениях, сформированных в ходе изучения дисциплин «Современные проблемы науки и образования», «Инновационные процессы в образовании».

Компетенции сформированные в процессе изучения дисциплины необходимы для освоения содержания дисциплин: научно- педагогическая практика, выполнения заданий (производственной практик, научно-исследовательской работы и выпускной квалификационной работы).

3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

Формируемые компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
Код и наименование	(Код и наименование индикатора достижения компетенции)
Общепрофессиональные профессиональные компетенции (ОПК)	
Педагогическая, проектная, научно-исследовательская виды деятельности	
ОПК-8 Способен проектировать педагогическую деятельность на основе специальных научных знаний и результатов исследований	ИОПК 8.1 Знает: особенности педагогической деятельности; требования к субъектам педагогической деятельности; результаты научных исследований в сфере педагогической деятельности ИОПК 8.2 Умеет: использовать современные специальные научные знания и результаты исследований для выбора методов в педагогической деятельности ИОПК 8.3 Владеет: методами, формами и средствами педагогической деятельности; осуществляет их выбор в зависимости от контекста профессиональной деятельности с учетом результатов научных исследований

Профессиональные профессиональные компетенции (ПК)	
<p>ПК-1 1 Способен организовывать и реализовывать процесс обучения биологии и химии в образовательных организациях соответствующего уровня образования</p>	<p>ИПК 1.1. Знает: Концептуальные положения и требования к организации образовательного процесса по биологии и химии, определяемые ФГОС соответствующего уровня образования; компоненты и характеристику современного образовательного процесса; особенности проектирования образовательного процесса по биологии и химии в образовательных организациях соответствующих уровней образования; структуру процесса обучения биологии в образовательном учреждении общего образования, образовательных организациях СПО и ВО; предметное содержание, организационные формы, методы и средства обучения биологии в образовательных организациях соответствующих уровней образования; современные образовательные технологии и основания для их выбора в целях достижения результатов обучения биологии и химии.</p> <p>ИПК 1.2. Умеет: характеризовать процесс обучения биологии как взаимосвязь процессов обучения и преподавания; реализовывать взаимосвязь целей обучения биологии и целей образования на соответствующих уровнях; использовать различные информационные ресурсы для отбора содержания биологического и химического образования; проектировать предметную образовательную среду</p> <p>ИПК 1.3. Владеет: предметным содержанием, методикой обучения биологии в образовательном учреждении общего образования и вузе; современными методами и технологиями обучения с учетом социальных, возрастных, психофизиологических и индивидуальных особенностей обучаемых в образовательных организациях разного уровня</p>

4. Трудоемкость изучения дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет **3** зачетные единицы (**108** часов).
Дисциплина изучается в 1,2 семестре

Вид учебной работы	Очная форма обучения	Заочная форма обучения
Аудиторные занятия (всего)	42	6
Лекции	8	2
Практические занятия (ПЗ)		
Семинары (С)		
Практические работы (ЛР)	34	4
Самостоятельная работа (всего)		
Проработка материала лекций, подготовка к занятиям		
Самостоятельное изучение тем	66	102
Зачет	2	2
Курсовой проект (работа)		
Расчетно-графические работы		
Контрольные работы		
Реферат		
Вид промежуточной аттестации (зачет, экзамен)		
Общая трудоемкость	108	108

5. Содержание дисциплины (модуля)

5.1. Тематический план

№ п/п	Наименование раздела (темы) дисциплины	Всего	Виды учебной работы (в академических часах)				Реализ. компет.	Форма текущего контроля
			Л	ЛБ	ПР	СР		
1	Проблемы биологии в XXI веке	16			6	10	ОПК-8	
2	Методологические достижения и перспективные направления физиологии и биологии развития	20	2		6	12	ОПК-8	
3	Методологические достижения и перспективные направления клеточной биологии	20	2		6	12	ПК-1.	Отчет по практической работе
4	Методологические достижения и перспективные направления генетики	18	2		6	10	ПК-1.	Отчет по практической работе
5	Проблемы биологической безопасности населения	17	1		6	10	ПК-1.	Отчет по практической работе
6	Методологические достижения и перспективные	17	1		4	12	ОПК-8 ПК-1.	Отчет по практической

	направления в эволюционной теории и антропологии							работе
	Итого	108	8		34	66		

Заочная форма обучения

№ п/п	Наименование раздела (темы) дисциплины	Всего	Виды учебной работы (в академических часах)				Реализ. компет.	Форма текущего контроля
			Л	ЛБ	ПР	СР		
1	Проблемы биологии в XXI веке	20				20	ОПК-8	
2	Методологические достижения и перспективные направления физиологии и биологии развития	21	1			20	ОПК-8	
3	Методологические достижения и перспективные направления клеточной биологии	20				20	ПК-1.	Отчет по практической работе
4	Методологические достижения и перспективные направления генетики	13	1		2	10	ПК-1.	Отчет по практической работе
5	Проблемы биологической безопасности населения	22			2	20	ПК-1.	Отчет по практической работе
6	Методологические достижения и перспективные направления в эволюционной теории и антропологии	12				12	ОПК-8 ПК-1.	Отчет по практической работе
	Итого	108	2		4	102		

**5.2. Содержание разделов дисциплины (модуля) и трудоемкость по видам учебных занятий (в академических часах)
(Очная форма обучения)**

Таблица 3

№	Наименование раздела дисциплины	Содержание
<i>Содержание лекционного курса</i>		

1	Проблемы биологии в XXI веке	Механизмы происхождения жизни, её изменчивости и эволюции – <i>три проблемы биологии как науки</i> . Уровни биологического исследования от молекулярного до популяционного. Осмысление экспериментальных данных на различных уровнях организации живого (молекула – клетка – организм – популяция).
2	Методологические достижения и перспективные направления физиологии и биологии развития	Физико-генетические функции организма: для растений – фотосинтез, азотфиксация и др., для животных – поведение, стресс – реактивность и др. Эколого-физиологические проблемы адаптации к различным факторам среды обитания. Адаптация организма к экстремальным факторам среды. Механизмы адаптации на клеточном, тканевом, органном, организменном
3	Методологические достижения и перспективные направления клеточной биологии	Структура биологических мембран и их участие в межклеточных взаимодействиях. Передача внешнего сигнала в клетку и внутриклеточные медиаторы. Клеточный цикл, апоптоз. Онкогенез. <i>Методологические достижения и перспективные направления молекулярной клеточной биологии.</i> Открытие и расшифровка генетического кода,
4	Методологические достижения и перспективные направления генетики	Развитие представлений о гене. Структурная организация генома эукариот и прокариот. Строение и функционирование хромосом. Проблемы современной генетики. Работы по расшифровке генома человека, растений и животных. Создание новых искусственных геномов. Замена дефектных участков геномов, контроль за активностью
5	Проблемы биологической безопасности населения	
6	Методологические достижения и перспективные направления в эволюционной теории и антропологии	Развитие представлений о биоразнообразии. Современные представления о теории вида. Синтетическая теория эволюции в свете современных представлений о механизмах микро- и макроэволюции: эволюционная палеонтология; эволюционная морфология животных; эволюционная гистология; эволюционная биологическая химия.
Темы практических работ		
2.2	<i>Знакомство с проблемами биологии в XXI веке</i>	1. Уровни организации живого. 2. Механизмы происхождения жизни, её изменчивости и эволюции – три проблемы биологии как науки. 3. Новейшие направления биологических исследований в молекулярной биологии, молекулярной генетике, иммуногенетике, онкогенетике, биологии развития

2.3	Эколого-физиологические проблемы адаптации к различным факторам среды обитания	<ol style="list-style-type: none"> 1. Адаптация организма к экстремальным факторам среды. 2. Механизмы адаптации на клеточном, тканевом, органном, организменном уровнях. 3. Стресс-реакция, ее роль в формировании адаптационных механизмов.
2.4	Современные представления об этапах биосинтеза белка	<ol style="list-style-type: none"> 1. Открытие и расшифровка генетического кода. 2. Свойства генетического кода. 3. Экспрессия генов и транскрипционные факторы. 4. Образование белков: трансляция, фолдинг-, модификация.
	Генетические карты хромосом и их построение	<ol style="list-style-type: none"> 1. Строение и функционирование хромосом. 2. Работы Т. Моргана по сцепленному наследованию. 3. Локализация гена в группах сцепления. 4. Картирование генов с помощью хромосомных перестроек. 5. Картирование генов с помощью соматического
	Синтетическая теория эволюции в свете современных представлений о механизмах микро- и макроэволюции	<ol style="list-style-type: none"> 1. Проблемные вопросы микро- и макроэволюции. 2. Механизмы микроэволюции. 3. Принципиальные отличия макроэволюции от микроэволюции. 4. Разработчики синтетической теории эволюции.

Заочная форма обучения

№	Наименование раздела дисциплины	Содержание
<i>Содержание лекционного курса</i>		
	Проблемы биологии в XXI веке	Механизмы происхождения жизни, её изменчивости и эволюции – <i>три проблемы биологии как науки</i> . Уровни биологического исследования от молекулярного до популяционного. Осмысление экспериментальных данных на различных уровнях организации живого (молекула – клетка – организм – популяция).
	Методологические достижения и перспективные направления физиологии и биологии развития	Физико-генетические функции организма: для растений – фотосинтез, азотфиксация и др., для животных – поведение, стресс – реактивность и др. Эколого-физиологические проблемы адаптации к различным факторам среды обитания. Адаптация организма к экстремальным факторам среды. Механизмы адаптации на клеточном, тканевом, органном, организменном

	Методологические достижения и перспективные направления клеточной биологии	Структура биологических мембран и их участие в межклеточных взаимодействиях. Передача внешнего сигнала в клетку и внутриклеточные медиаторы. Клеточный цикл, апоптоз. Онкогенез. <i>Методологические достижения и перспективные направления молекулярной клеточной биологии.</i> Открытие и расшифровка генетического кода,
	Методологические достижения и перспективные направления генетики	Развитие представлений о гене. Структурная организация генома эукариот и прокариот. Строение и функционирование хромосом. Проблемы современной генетики. Работы по расшифровке генома человека, растений и животных. Создание новых искусственных геномов. Замена дефектных участков геномов, контроль за активностью
	Проблемы биологической безопасности населения	
	Методологические достижения и перспективные направления в эволюционной теории и антропологии	Развитие представлений о биоразнообразии. Современные представления о теории вида. Синтетическая теория эволюции в свете современных представлений о механизмах микро- и макроэволюции: эволюционная палеонтология; эволюционная морфология животных; эволюционная гистология; эволюционная биологическая химия.
Темы практических работ		
2.2	<i>Знакомство с проблемами биологии в XXI веке</i>	1. Уровни организации живого. 2. Механизмы происхождения жизни, её изменчивости и эволюции – три проблемы биологии как науки. 3. Новейшие направления биологических исследований в молекулярной биологии, молекулярной генетике, иммуногенетике, онкогенетике, биологии развития
2.3	<i>Эколого-физиологические проблемы адаптации к различным факторам среды обитания</i>	1. Адаптация организма к экстремальным факторам среды. 2. Механизмы адаптации на клеточном, тканевом, органном, организменном уровнях. 3. Стресс-реакция, ее роль в формировании адаптационных механизмов.
2.4	<i>Современные представления об этапах биосинтеза белка</i>	1. Открытие и расшифровка генетического кода. 2. Свойства генетического кода. 3. Экспрессия генов и транскрипционные факторы. 4. Образование белков: трансляция, фолдинг-, модификация.
	<i>Генетические карты хромосом и их построение</i>	1. Строение и функционирование хромосом. 2. Работы Т. Моргана по сцепленному наследованию. 3. Локализация гена в группах сцепления. 4. Картирование генов с помощью хромосомных перестроек. 5. Картирование генов с помощью соматического

<i>Синтетическая теория эволюции в свете современных представлений о механизмах микро- и макроэволюции</i>	1. Проблемные вопросы микро- и макроэволюции. 2. Механизмы микроэволюции. 3. Принципиальные отличия макроэволюции от микроэволюции. 4. Разработчики синтетической теории эволюции.
--	---

6. Образовательные технологии

№ п/п	Вид и тема занятий (лекция, пр.р., л/р.)	Используемые интерактивные технологии	Количество часов
1	Лекция Основные гипотезы происхождения жизни на Земле	метод мозгового штурма	2
Практические работы:			
	П/р 1 Знакомство с проблемами биологии в XXI веке	организационно-деятельностная игра	2
	П/р 2 Синтетическая теория эволюции в свете современных представлений о механизмах микро- и макроэволюции	метод мозгового штурма	2
2	Лекция Молекулярно-генетический уровень организации наследственного материала у про- и эукариот	метод мозгового штурма	2
Практические работы:			
	П/р 3 Современные представления об этапах биосинтеза белка	метод мозгового штурма	2
	П/р 4 Генетические карты хромосом и их построение	метод мозгового штурма	2
	П/р 5 Синтетическая теория эволюции в свете современных представлений о механизмах микро- и макроэволюции	проектирование	2
Итого:			14

7. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

Очная форма обучения

№п /п	Наименование раздела дисциплины	Вид самостоятельной работы	Труд-ть (в ак. ч)	Форма отчетности
1	Проблемы биологии в XXI веке	Уровни биологического исследования от	10	Защита практических

		молекулярного до популяционного. Осмысление экспериментальных данных на различных уровнях организации живого (молекула – клетка – организм – популяция). <i>Новейшие направления биологических исследований:</i> -молекулярная биология; -молекулярная генетика; -физиология; -проблемы биологии развития; -космическая биология.		работ
2	Методологические достижения и перспективные направления физиологии и биологии развития	Физико-генетические функции организма: для растений – фотосинтез, азотофиксация и др., для животных – поведение, стресс – реактивность и др. Методологические достижения и перспективные направления биологии развития. Проблемы коррекции этапов развития. Современные представления об индукционном процессе. Работы П. Ньюкопа по эмбриональной индукции. Многоуровневая организация структуры управления дифференцировками. Нелинейность механизма управления дифференцировками. Бейесовская модель процесса детерминации зародышевых структур.	12	Защита практических работ
3	Методологические достижения и перспективные направления клеточной биологии	Структура биологических мембран и их участие в межклеточных взаимодействиях. Передача внешнего сигнала в клетку и внутриклеточные медиаторы. Клеточный цикл, апоптоз. Синтез ДНК и теломераза. Онкогенез.	12	Защита практических работ
4	Методологические достижения и перспективные направления генетики	Развитие представлений о гене. Структурная организация генома эукариот и прокариот. Проблемы современной генетики. Работы по	10	Защита практических работ

		расшифровке генома человека, растений и животных. Создание новых искусственных геномов. Замена дефектных участков геномов, контроль за активностью геномов. Методы и подходы хромосомной инженерии. Генетический контроль некоторых аспектов поведения человека. Генетический контроль формирования психологических характеристик человека. Иммуногенетика. Онкогенетика.		
5	Проблемы биологической безопасности населения		10	Защита практических работ
6	Методологические достижения и перспективные направления в эволюционной теории и антропологии	Развитие представлений о биоразнообразии. Современные представления о теории вида. Естественная система живых организмов. Принципы классификации. Современные классификационные системы, как отражение представлений о темпах эволюции.	12	Защита практических работ
	Итого:		66	

Заочная форма обучения

№п/п	Наименование раздела дисциплины	Вид самостоятельной работы	Труд-ть (в ак. ч)	Форма отчетности
1	Проблемы биологии в XXI веке	Уровни биологического исследования от молекулярного до популяционного. Осмысление экспериментальных данных на различных уровнях организации живого (молекула – клетка – организм – популяция). <i>Новейшие направления биологических исследований:</i>	20	Защита практических работ

		-молекулярная биология; -молекулярная генетика; - физиология; -проблемы биологии развития; -космическая биология.		
2	Методологические достижения и перспективные направления физиологии и биологии развития	Физико-генетические функции организма: для растений – фотосинтез, азотификация и др., для животных – поведение, стресс – реактивность и др. Методологические достижения и перспективные направления биологии развития. Проблемы коррекции этапов развития. Современные представления об индукционном процессе. Работы П. Ньюкопа по эмбриональной индукции. Многоуровневая организация структуры управления дифференцировками. Нелинейность механизма управления дифференцировками. Бейесовская модель процесса детерминации зародышевых структур.	20	Защита практических работ
3	Методологические достижения и перспективные направления клеточной биологии	Структура биологических мембран и их участие в межклеточных взаимодействиях. Передача внешнего сигнала в клетку и внутриклеточные медиаторы. Клеточный цикл, апоптоз. Синтез ДНК и теломераза. Онкогенез.	20	Защита практических работ
4	Методологические достижения и перспективные направления генетики	Развитие представлений о гене. Структурная организация генома эукариот и прокариот. Проблемы современной генетики. Работы по расшифровке генома человека, растений и	10	Защита практических работ

		животных. Создание новых искусственных геномов. Замена дефектных участков геномов, контроль за активностью геномов. Методы и подходы хромосомной инженерии. Генетический контроль некоторых аспектов поведения человека. Генетический контроль формирования психологических характеристик человека. Иммуногенетика. Онкогенетика.		
5	Проблемы биологической безопасности населения		20	Защита практических работ
6	Методологические достижения и перспективные направления в эволюционной теории и антропологии	Развитие представлений о биоразнообразии. Современные представления о теории вида. Естественная система живых организмов. Принципы классификации. Современные классификационные системы, как отражение представлений о темпах эволюции.	12	Защита практических работ
	Итого:		102	

8. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

8.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Компетенция	Этапы формирования				
	ПР1	ПР2	ПР3	ПР4	ПР5
ОПК-8 Способен проектировать педагогическую деятельность на основе специальных научных знаний и результатов	+		+		+

ПК-1 Способен организовывать и реализовывать процесс обучения биологии и химии в образовательных организациях соответствующего уровня образования исследований			+	+	+
--	--	--	---	---	---

8.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Компетенция	Показатели (что обучающийся должен продемонстрировать)	Оценочная шкала (или зачет/незачет)	
		Зачтено	Не зачтено
ОПК-8 Способен проектировать педагогическую деятельность на основе специальных научных знаний и результатов исследований	<p>Знать: особенности педагогической деятельности; требования к субъектам педагогической деятельности; результаты научных исследований в сфере педагогической деятельности</p> <p>Уметь: использовать современные специальные научные знания и результаты исследований для выбора методов в педагогической деятельности</p> <p>2) пользоваться учебной, научной, научно-популярной литературой и интернетом для профессиональной деятельности;</p> <p>3) проводить анализ и обобщение изученной литературы. к образовательному процессу</p> <p>Владеть: методами, формами и средствами педагогической деятельности; осуществляет их выбор в зависимости от контекста профессиональной деятельности с учетом</p>	Магистрант в целом имеет адекватное представление о современной общей биологии. Понимает ответственность ученого. В целом владеет методологическим и основами современной биологической науки	Магистрант обнаруживает неполные знания об основных направлениях современных биологических исследований; проблемаж человечества и возможных биологических путей их решения методики, не владеет способностью к самообучению и саморазвитию, что необходимо для адаптации к постоянно изменяющемуся внешнему миру, для повышения квалификации и реализации себя в профессиональной деятельности

	результатов научных исследований.		
ПК-1 Способен организовывать и реализовывать процесс обучения биологии и химии в образовательных организациях соответствующего уровня образования	1 Знать: Концептуальные положения и требования к организации образовательного процесса по биологии и химии, определяемые ФГОС соответствующего уровня образования; компоненты и характеристику современного образовательного процесса; особенности проектирования образовательного процесса по биологии и химии в образовательных организациях соответствующих уровней образования; структуру процесса обучения биологии в образовательном учреждении общего образования, образовательных организациях СПО и ВО; предметное содержание, организационные формы, методы и средства обучения биологии в образовательных организациях соответствующих уровней образования; современные образовательные технологии и основания для их выбора в целях достижения результатов обучения биологии и химии. Уметь: характеризовать процесс обучения биологии как взаимосвязь процессов обучения и преподавания; реализовывать	. Магистрант в целом имеет адекватное представление о современной общей биологии. Понимает ответственность ученого. В целом владеет методологическим и основами современной биологической науки	Магистрант обнаруживает неполные знания об основных направлениях современных биологических исследований; проблемах человечества и возможных биологических путях их решения методикой, не владеет способностью к самообучению и саморазвитию, что необходимо для адаптации к постоянно изменяющемуся внешнему миру, для повышения квалификации и реализации себя в профессиональной деятельности

	<p>взаимосвязь целей обучения биологии и целей образования на соответствующих уровнях; использовать различные информационные ресурсы для отбора содержания биологического и химического образования; проектировать предметную образовательную среду</p> <p>Владеть: предметным содержанием, методикой обучения биологии в образовательном учреждении общего образования и вузе; современными методами и технологиями обучения с учетом социальных, возрастных, психофизиологических и индивидуальных особенностей обучаемых в образовательных организациях разного уровня</p>		
--	---	--	--

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

Примерная тематика рефератов.

1. Сущность и специфика философско-методологических проблем биологии.
2. Человек – социальное или биологическое существо? Философский смысл этой альтернативы.
3. Эволюция в понимании предмета биологической науки.
4. Исторические подходы к определению феномена жизни.
5. Философско-методологические проблемы современной биологии.
6. Понятие жизни в современной науке и философии.
7. Эволюция жизни как процесс познания.
8. Основные этапы становления идеи развития в биологии.
9. Роль теории биологической эволюции в формировании принципов глобального эволюционизма.
10. Организованность и целостность живых систем (по работам А.А.Богданова, В.И.Вернадского, Л. фон Берталанфи, В.Н.Беклемишева).
11. Социально-философский анализ проблем биотехнологий, генной и клеточной инженерии, клонирования, технологии стволовых клеток. Перспективы и опасности.

12. Философские проблемы теории адаптации.
13. Биомедицинская и клиническая антропология.
14. Становление методов количественного элементарного анализа органических соединений в XVIII-XIX вв.
15. Эксперимент и вероятностно-статистическая методология в современных биологических науках.
16. Физикализация, математизация и компьютеризация биологических исследований
17. Значение молекулярной биологии для преобразования классических научных дисциплин.
18. Системно-структурные и функциональные методы исследования в современных биологических науках
19. Современные аспекты биохимической инженерии и биотехнологии.
20. Расшифровка генома человека и ее значение для будущего человечества.
21. Генная инженерия и ее перспективы.
22. Синтетическая теория эволюции и креационизм.
23. Традиции и современные проблемы отечественной генетики.
24. Роль современных молекулярно-биологических методов в генетических исследованиях.
25. Эволюция представлений о бактериях и их разнообразии.
26. От экспериментальной эмбриологии к генетике эмбриогенеза.
27. Проблема неизменности генов в онтогенезе.
28. Сущность технологии стволовых клеток и ее значение для медицины.
29. Изучение биоразнообразия и проблема его сохранения.
30. Современная антропология и эволюция человека.
31. Евгеника: история и современность.
32. Проблема эволюции современного человека.
33. Проблема расообразования.
34. Материя, энергия, информация как фундаментальные категории современной науки.
35. Информация и физическая картина мира

8.3.01. Вопросы по учебной дисциплине (модулю) для промежуточной аттестации обучающихся (контрольная работа)

Примерная тематика контрольных работ

Вариант 1

1. Работы по расшифровке генома человека, растений и животных.
2. Экспрессия генов и транскрипционные факторы.
3. Гипотеза стационарного состояния.
4. Механизмы адаптации на органном, организменном уровнях.
5. Современные популяционно-генетические тенденции в эволюции человека.

Вариант 2

1. Транспозоны, ретротранспозоны.
2. Структура биологических мембран и их участие в межклеточных взаимодействиях.
3. Гипотеза панспермии.
4. Стресс-реакция, ее роль в формировании адаптационных механизмов.
5. Современные представления о механизмах макроэволюции.

Вариант 3

1. Замена дефектных участков геномов, контроль за активностью геномов.
2. Клеточный цикл, апоптоз.
3. Гипотеза биохимической эволюции.
4. Бейесовская модель процесса детерминации зародышевых структур.
5. Современные представления о происхождении и эволюции человека.

Вариант 4

1. Синтез ДНК и теломераза.
2. Онкогенез.
3. Гипотеза сотворения.
4. Механизмы адаптации на клеточном, тканевом.
5. Современные классификационные системы, как отражение представлений о темпах эволюции.

Вариант 5

1. Проблема создания новых искусственных геномов.
2. Передача внешнего сигнала в клетку и внутриклеточные медиаторы.
3. Гипотеза самопроизвольного зарождения.
4. Современные представления об индукционном процессе.
5. Вирусы, плазмиды, прионы – их организация и место в биосфере.

Требования к написанию текста контрольной работы и оформлению

Контрольная работа рассматривается как одна из основных форм обучения на заочном отделении.

Контрольная работа призвана научить умению правильно ориентироваться в обширном фактическом материале, выбирать из него главное.

Прежде чем приступить к написанию работы, студент должен тщательно продумать, какие узловые вопросы он выберет для освещения в своей работе, и подготовить подробный план изложения материала.

Достоинства контрольной работы во многом зависят от умения систематизировать основные вопросы и темы и определить логичность и последовательность развития темы.

Фактический материал контрольной работы должен быть максимально иллюстрирован. Рисунки, схемы, графики, таблицы могут быть срисованы из учебных пособий или скопированы из электронных источников.

В конце работы должен быть приведен список использованной литературы с указанием страниц из книг и журналов. Места издания, года и издательства.

Работа должна иметь выраженную профессиональную направленность. Конкретный валеологический материал необходимо в максимальной степени использовать для обоснования профессиональных рекомендаций.

Необходимо обратить серьезное внимание на стиль изложения, отсутствие грамматических и стилистических ошибок.

Контрольная работа должна быть аккуратно оформлена: четким почерком, с достаточными интервалами между строчками, без значительных помарок и исправлений.

Объем работы – одна ученическая тетрадь (или 12-15 страниц машинописного текста формата А4, шрифт 14, межстрочный интервал 1,5).

Контрольная работа должна быть сдана в деканат факультета в указанные в графике учебного процесса сроки.

При повторной отправке переработанной или доработанной после соответствующих замечаний контрольной работы необходимо вложить в тетрадь копию рецензии.

8.3. Примерная тематика итоговых тестов

1. Фаги размножаются в клетках:

- А Растений
- Б Бактерий
- В Животных

2. Вещества, которые входят в состав вируса

- А Белки
- Б АТФ
- В Вода

3. Основоположником вирусологии является

А- Л. Пастер

Б- Д. Ивановский

В- Д. Уотсон

4. Представители неклеточных форм жизни – это

А Бактерии

Б Прионы

В Цианобактерии

5. Вирусная частица называется

А Прион

Б Вирион

В Интрон

6. Мономерами белков являются:

А нуклеотиды;

Б нуклеосомы;

В аминокислоты.

7. Нуклеотид – это мономер

А белков;

Б нуклеиновых кислот;

В жиров.

8. Простые белки состоят:

А только из нуклеотидов;

Б только из аминокислот;

В из аминокислот и небелковых соединений.

9. Белки, которые растворяются и в воде и в растворе солей, называются:

А альбумины;

Б глобулины;

В фибриллярные белки.

10. В строении белков различают:

А два уровня организации молекулы;

Б три уровня организации молекулы ;

В четыре уровня организации молекулы.

11. Полипептид образуется путем:

А взаимодействия аминокрупп двух соседних аминокислот;

Б взаимодействия аминокруппы одной аминокислоты и карбоксильной группы другой аминокислоты;

В взаимодействия карбоксильных групп двух соседних аминокислот.

12. Степень спирализации белка характеризует:

А первичную структуру белка;

Б вторичную структуру белка;

В третичную структуру белка;

13. Четвертичная структура белка характерна для:

А олигомерных белков;

Б фибриллярных белков;

В глобулярных белков.

14. Белки актин и миозин выполняют функцию:

А транспортную;

Б защитную;

В сократительную.

15. ДНК содержит:

А рибозу, остаток фосфорной кислоты, одно из четырех азотистых оснований: аденин, гуанин, цитозин, тимин;

Б дезоксирибозу, остаток фосфорной кислоты, одно из четырех азотистых оснований: аденин, гуанин, цитозин, тимин;

В дезоксирибозу, остаток фосфорной кислоты, одно из четырех азотистых оснований: аденин, гуанин, цитозин, урацил.

16. Генетический код был открыт:

А Гамовым

Б Гриффитом

В Очоа

17. Специфичность генетического кода состоит в:

А кодировании аминокислот более чем двумя различными триплетами;

Б кодировании каждым триплетом только одной аминокислоты;

В наличии единого кода для всех живущих на земле существ.

18. Вырожденность генетического кода – это:

А кодирование одним триплетом только одной аминокислоты;

Б кодирование одним триплетом одной либо нескольких аминокислот;

В кодирование одной аминокислоты несколькими триплетами.

19. Универсальность генетического кода – это:

А наличие единого кода для всех существ на Земле;

Б кодирование одним триплетом одной либо нескольких аминокислот;

В кодирование одной аминокислоты несколькими триплетами.

20. Возможных триплетов:

А 64; 24

Б 28;

В 72,

21. Основания, расположенные комплементарно друг другу:

А А – Т; Г – Ц;

Б А – Ц; Г – Т;

В А – Г; Ц – Т.

22. К первичной структурной организации ДНК относится:

А трехмерная спираль;

Б две комплементарные друг другу антипараллельные полинуклеотидные цепи;

В полинуклеотидная цепь.

23. Вторичная структура ДНК была открыта:

А Натансом и Смитом

Б Уотсоном и Криком

В Эвери, Мак-Леодом и Мак-Карти

24. Сколько уровней организации имеет хроматин:

А три;

Б два;

В четыре.

25. Последовательность организации хроматина в третичной структуре ДНК следующая:

А петли-нуклеосома-соленоид;

Б нуклеосома-соленоид-петли;

В соленоид-петли-нуклеосома.

26. Участок, разделяющий две нуклеосомы, называют:

А соленоид;

Б линкер;

В гистон.

27. РНК в ядре сосредоточено в:

А ядерной оболочке;

Б ядрышке;

В нуклеоплазме.

28. Информация о строении белка передается в цитоплазму:

А матричной РНК;

Б транспортной РНК;

В рибосомной РНК.

29. С рибосомой взаимодействует петля транспортной РНК:

А Дигидроуридиловая

Б Псевдоуридиловая

В Дополнительная

30. Процессинг – это:

А Синтез РНК;

Б Созревание РНК;

В Созревание ДНК.

31. Репликация – это:

А копирование ДНК с образованием 2-х идентичных дочерних молекул;

Б процесс переписывания информации с ДНК на РНК;

В процесс синтеза белка.

32. В репликации ДНК участвует совокупность ферментов и белков, которые образуют:

А репликазу;

Б рестриктазу;

В реплисому.

33. Основной фермент репликации:

А ДНК-полимераза;

Б геликаза;

В лигаза.

34. Начало репликации связано с образованием:

А репликационной вилки и глазка;

Б праймеров;

В фрагментов ДНК на ведущей и отстающей цепи.

35. За расплетение молекулы ДНК ответственен фермент:

А ДНК – полимераза;

Б лигаза;

В геликаза.

36. Механизм репликации ДНК является:

А полуконсервативным;

Б консервативным;

В неконсервативным.

37. Для осуществления процесса репликации в нуклеоплазме необходимо наличие:

А нуклеозидмонофосфатов;

Б нуклеозиддифосфатов;

В нуклеозидтрифосфатов.

38. Синтез дочерних цепей ДНК осуществляется:

А от 5 / конца к 3 / концу;

Б от 3 / конца к 5 / концу;

В на ведущей и отстающей цепях направление синтеза противоположно.

39. Фрагмент Оказаки – это:

А короткий участок отстающей цепи ДНК;

Б длинный участок ведущей цепи ДНК;

В участок материнской цепи ДНК.

40. Репликация ДНК у эукариот протекает:

А быстрее, чем у прокариот;

Б медленнее, чем у прокариот;
В с такой же скоростью, как у прокариот.

41. Транскрипция – это:

А Процесс самокопирования ДНК с образованием двух идентичных дочерних молекул;
Б Процесс переписывания информации, содержащейся в РНК, в форме ДНК.
В Процесс переписывания информации, содержащейся в ДНК, в форме РНК.

42. Основной фермент транскрипции:

А ДНК-полимераза;
Б РНК-полимераза;
В рестриктаза.

43. Сходство процессов репликации и транскрипции заключается в том, что:

А синтез дочерних молекул осуществляется в направлении 5' → 3';
Б движущая сила – гидролиз пирофосфата;
В верны оба варианта ответа.

44. Отличие процессов репликации и транскрипции:

А при репликации материнская молекула ДНК разрушается, а при транскрипции – сохраняется;
Б для функционирования основного фермента репликации необходимы ионы Mg^{2+} , а транскрипции – Fe^{2+} ;
В в активном центре полимеразы транскрипции находятся ионы Zn , а репликации – Li .

45. В процессе транскрипции участвует:

А только одна из двух цепей материнской молекулы ДНК – смысловая;
Б только одна из двух цепей материнской молекулы ДНК – антисмысловая;
В любая из двух цепей материнской молекулы ДНК.

46. Участок ДНК, с которым связывается РНК-полимераза, называется:

А промотор;
Б терминатор;
В транскриптон.

47. В закрытом комплексе РНК-полимеразы и материнской цепи ДНК:

А цепь ДНК расплетена;
Б цепь ДНК не расплетена;
В цепь ДНК разрушена.

48. Кодон инициации – участок цепи, определяющий:

А конец синтеза мРНК;
Б начало транскрипции РНК;
В последовательность нуклеотидов в РНК.

49. Терминация осуществляется в результате:

А замедления движения РНК-полимеразы;
Б ускорения движения РНК-полимеразы;
В сплетения цепей материнской молекулы ДНК.

50. В результате транскрипции образуется:

А только матричная РНК;
Б только транспортная РНК;
В все типы РНК клетки.

51. Синтез белка обозначают термином:

А репликация;
Б транскрипция;
В трансляция;

52. Основной фермент трансляции:

А ДНК-полимераза;
Б аминоацил-тРНК-синтетаза;
В лигаза.

53. При активации аминокислота:

- А присоединяется к т РНК;
- Б фосфорилируется;
- В верны оба варианта ответа

54. Рибосомы в процессе трансляции соединяются в структуру, называемую:

- А шероховатая ЭПС;
- Б полисома;
- В полимер.

55. Кодон инициации кодирует аминокислоту:

- А лизин;
- Б аспарагин;
- В метионин.

56. К аминоацильному участку рибосомы во время трансляции может присоединяться:

- А только инициаторная т РНК;
- Б все т РНК, несущие аминокислоту;
- В все т РНК, несущие аминокислоту, кроме инициаторной.

57. Участок на большой субчастице рибосомы, где локализуется строящийся пептид, называется:

- А аминоацильный;
- Б пептидилный;
- В иницирующий.

58. Процесс элонгации в трансляции – это:

- А начало синтеза белка;
- Б удлинение полипептидной цепи белка;
- В окончание синтеза белка.

59. Изменение последовательности нуклеотидов в ДНК – это:

- А хромосомная мутация;
- Б генная мутация;
- В геномная мутация.

60. Мобильные генетические элементы были открыты:

- А Мак-Клинток;
- Б Корнбергом;
- В Жакобом и Моно.

61. Молекулярная биология изучает:

- А протекание биологических процессов на молекулярном уровне;
- Б строение клетки;
- В морфологическое и физиологическое многообразие бактерий и вирусов.

62. Функции мембран:

- А регуляция обмена между клеткой и средой, разделительная функция, рецепторная;
- Б транспортная функция, электрическая;
- В верны оба варианта ответа.

63. Общая формула аминокислот:

- А
 $\text{NH} - \text{CH} - \text{COOH}$
- Б
 $\text{NH}_2 - \text{CH} - \text{CH}$
- В
 $\text{NH}_2 - \text{CH} - \text{COOH}$

R

64. Аминокислоты могут проявлять свойства:

А кислот;

Б оснований;

В верны оба варианта ответа.

65. Окончание полипептида, содержащее аминогруппу, называется:

А С – конец;

Б N – конец;

В пептидная связь.

8.3.02. КОМПЛЕКТ ЗАДАНИЙ ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ (ЗАЧЕТ)

1. Глобальные проблемы биологии XXI века.
2. Основные открытия во второй половине XX века.
3. Работы по расшифровке генома человека растений и животных.
4. Решение проблем продовольственного потенциала планеты, экология обитания человека, здоровье человека, энергетики на основе биотехнологии.
5. Доместикация диких видов растений и животных.
6. Создание новых форм эукариотических организмов с реконструированными геномами.
7. Улучшение растений путём трансгенеза. Гербицидоустойчивые сорта растений.
8. Устойчивость растений к насекомым-вредителям.
9. Устойчивость растений к вирусным и бактериальным заболеваниям.
10. Животные – доноры белков, ферментов, гормонов, антител и т. д.
11. Методологический аспект достижений биотехнологии.
12. Создание искусственных биологических систем и экологическое равновесие.
13. Успехи хромосомной инженерии.
14. Управление процессом развития (дифференцировка тканей растения и систем животных).
15. Реорганизация сложных физиолого-генетических функций – поведения, стрессоустойчивости.
16. Осмысление межуровневых исследований, интерпретация результатов.
17. Классики отечественной науки (биологии).
18. Антропогенное воздействие на живые системы.
19. Трансгенные растения и среда обитания человека.
20. Трансгенные растения как биопродукторы белков медицинского назначения.
21. Растения продуценты антител.
22. Изменение онтогенеза растений под действием неблагоприятных факторов.
23. Создание новых искусственных геномов.
24. Проблемы коррекции этапов развития.
25. Уровни биологического исследования.
26. Уровни организации живых систем и живого вещества на Земле.
27. Современные представления о биосфере как о глобальной живой системе.
28. Доклеточные формы организации живого вещества.
29. Перспективные направления наук о биологическом многообразии.
30. Проблема сохранения биоразнообразия.
31. Эколого-физиологические проблемы адаптации к различным факторам среды обитания.
32. Адаптация организма к экстремальным факторам среды.
33. Синтез ДНК и теломераза.
34. Методологические достижения и перспективные направления биологии развития.
35. Механизмы адаптации на клеточном, организменном, популяционном уровнях.

36. Генетический контроль некоторых аспектов поведения человека
37. Проблемы биологии развития.
38. Космическая биология и медицина.
39. Современные представления о происхождении и эволюции человека.
40. Становление эволюционного учения.
41. Современные популяционно-генетические тенденции в эволюции человека.
42. Современная биоэкология.
43. Проблемы экологии человека.
44. Современные теории биологической эволюции.
45. Перспективы создания общей теории жизни.

Критерии оценки:

Задание **засчитывается**, если магистрант доступно и логично характеризует, представленные в таблице понятия, аргументировано представляет авторское определение,

Задание **не засчитывается**, если магистрант имеет частичное, не полное представление об основных категориях и понятиях дисциплины, с существенными ошибками формулирует определения, с существенными погрешностями аргументирует авторское определение.

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

Защита практических работ происходит на занятиях. Критерии оценки к практическим работам:

- **оценка «отлично»** выставляется магистранту, если он четко, последовательно, творчески выполняет все этапы практической работы без погрешностей и замечаний. Обоснованно отвечает на все контрольные вопросы. Представляет отчет, по работе оформленный по образцу.

- **оценка «хорошо»** выставляется магистранту, если он четко, последовательно, выполняет этапы практической работы, с некоторыми погрешностями и замечаниями. Отвечает на контрольные вопросы. Представляет отчет, по работе.

- **оценка «удовлетворительно»** выставляется магистранту, если он имеет частичное, не полное представление о этапах практической работы. Выполняет их с существенными погрешностями. Отвечает не на все (около 20% от всего количества вопросов) контрольных вопросов.

- **оценка «неудовлетворительно»** выставляется магистранту, если он не имеет представление о теме и этапах практической работы. Не понимает сущность и назначение практической работы. Не представляет отчет о практической работе. Не отвечает на контрольные вопросы.

9. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

● Основная литература:

1. Слюсарев, А.А. Биология с общей генетикой / А.А. Слюсарев. – Москва : Альянс, 2011. – 472 с. (30 экз.)
2. Чебышев, Н.В. Биология / Н.В. Чебышев. – Москва : МИА, 2010. – 568 с. (30 экз.)
3. Биологический контроль окружающей среды. Генетический мониторинг / С.А. Гераськин, Е.И. Сарapultцева, Л.В. Цаценко [и др.] – Москва : Изд-во «Академия», 2010. – 208 с. (10 экз.)

4. Биологический контроль окружающей среды: биоиндикация и биотестирование: учеб. пособие / под ред. О.П. Мелеховой, Е.И. Сарапульцевой. - 3-е изд., стер. - М. : ИЦ "Академия", 2010. - 288 с. (10 экз)

• **Дополнительная литература:**

1. Еремченко, О.З. Учение о биосфере: учеб. Пособие / О.З. Еремченко. – Москва : Издательский центр «Академия», 2006. - 240с. (5 экз)
2. Камкин, А.Г. Физиология и молекулярная биология мембран / А.Г. Камкин, И.С. Киселева. – Москва : Изд-во «Академия», 2008. – 592 с.(3 экз.)
3. Курчанов, Н.А. Генетика человека с основами общей генетики : уч. пособие / Н.А. Курчанов. - Санкт-Петербург : СпецЛит, 2009 . – 191с. (3 экз)
4. Мелехова, О.П. Биологический контроль окружающей среды: Биоиндикация и биотестирование : учеб. пособие / О.П. Мелехова. - Москва : Издательский центр «Академия», 2010. – 288 с. (10 экз.)
5. Пехов, А.П. Биология: медицинская биология, генетика и паразитология: учеб. / А.П. Пехов. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2010. - 656 с. : табл.- У-131 экз.
6. Пахарьков, Г. Н. Биомедицинская инженерия: проблемы и перспективы: учеб. пособие / Г. Н. Пахарьков. - СПб. : Политехника, 2011. - 232 с. (1 экз)

10. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

ed.gov - Федеральное агентство по образованию РФ.
obrnadzor.gov – Фед. служба по надзору в сфере образования и науки.
mon.gov - Официальный сайт Министерства образования и науки Российской Федерации.
rost.ru/projects - Национальный проект «Образование
Библиотека диссертаций. – URL: <http://www.dissert.ru>.
Научная электронная библиотека eLibrary. ru.
Открытая электронная библиотека. – URL: <http://orel.rsl.ru>.
Российская Академия Наук. – URL: <http://www.ras.ru>.
Единое окно доступа к образовательным ресурсам – www.window.edu.ru
РИНЦ – www.elibrary.ru
Российское образование федеральный портал – www.edu.ru
УИС Россия – www.cir.ru
Университетские библиотеки – www.biblioclub.ru

11. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Дисциплина включает в себя комплекс практических работ, выполнение и защита которых подводит магистранта к проектированию. Структура практической работы: Тема. Цель. Общие теоретические сведения. Ход выполнения практической работы. Вопросы для контроля теоретических сведений. Отчет по практической работе. Защита практических работ происходит на занятиях. Методические указания магистрантам различных форм обучения представлены в комплекте методических материалов, разработанных на кафедре для изучения дисциплины, в том числе в таких элементах электронного учебно-методического комплекса (ЭУМК) как методические рекомендации по изучению дисциплины, методические рекомендации по выполнению самостоятельных работ.

Эти методические рекомендации раскрывают рекомендуемый режим и характер различных видов учебной работы (в том числе самостоятельной работы) с учетом специфики выбранной магистрантом формы обучения (очная, заочная с применением дистанционных технологий, и т.д.). Магистрантам рекомендуется получить в библиотеке

учебную литературу по дисциплине, необходимую для эффективной работы на всех видах аудиторных занятий, а также для самостоятельной работы по изучению дисциплины. В часы самостоятельной работы магистрантам рекомендуется активно использовать ЭУМК по дисциплине (особенно такие его элементы как практикумы, тесты). Успешное выполнение самостоятельных и лабораторных работ необходимо для допуска к защите проекта.

На итоговую оценку влияет как выполнение практических работ, самостоятельных работ так и посещение лекций.

12. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

MicrosoftPowerPoint, MicrosoftWord.

13. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Реализация дисциплины требует наличия лекционной аудитории, экран, мультимедийный проектор, ноутбук, слайды, раздаточный материал, видеоборудованием для презентации. Комплект практических работ и карточек заданий из расчета один экземпляр на двух магистрантов.

Практические занятия и лекции проводятся в учебных аудиториях кафедры биологии и методики преподавания, оснащенных мультимедийной аппаратурой (ноутбук, проектор, экран), телевизорами, DVD проигрывателями, микроскопами, лупами, таблицами, муляжами, необходимым набором микро- и макропрепаратов.

Учебная группа не более 10-12человек. Каждое рабочее место оснащено микроскопом и соответствующими микропрепаратами.

Все учебные помещения оборудованы телевизионными экранами, через которые демонстрируются необходимые микрофотографии препаратов, таблицы, схемы.

В процессе освоения дисциплины используются следующие образовательные технологии, способы и методы формирования компетенций: лекция-визуализация, проблемная лекция, дискуссия, составление обзоров, написание рефератов, творческие задания, проектные технологии, просмотр, анализ и обсуждение видео- и мультимедийных материалов.

Самостоятельная подготовка студентов на кафедре биологии может проходить в специально оборудованных кабинетах и кафедральном музее, а также в компьютерных классах университета с выходом в интернет и читальном зале научной библиотеки ДГПУ.