



Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Кубанский государственный университет»
Факультет биологический

УТВЕРЖДАЮ:



Проректор по учебной работе,
качеству образования — первый
проректор

Хагуров Т.А.

2018 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б1.В.11 Учение о биосфере

(код и наименование дисциплины в соответствии с учебным планом)

Направление подготовки /
специальность

06.03.01 Биология

(код и наименование направления подготовки/специальности)

Направленность (профиль) /
специализация

Биоэкология

(наименование направленности (профиля) специализации)

Программа подготовки академическая

(академическая /прикладная)

Форма обучения очная

(очная, очно-заочная, заочная)

Квалификация (степень) выпускника бакалавр

(бакалавр, магистр, специалист)

Краснодар 2018

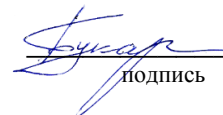
Рабочая программа дисциплины Учение о биосфере составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки
06.03.01 Биология

код и наименование направления подготовки

Программу составил:

О.В. Букарева, доцент, канд. биол. наук

И.О. Фамилия, должность, ученая степень, ученое звание



подпись

Рабочая программа дисциплины Учение о биосфере утверждена на заседании кафедры (разработчика) биологии и экологии растений
протокол № 10 « 19 » 04 2018 г.

Заведующий кафедрой (разработчика) Нагалецкий М.В.
фамилия, инициалы



подпись

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры (выпускающей) биологии и экологии растений

протокол № 10 « 19 » 04 2018 г.

Заведующий кафедрой (разработчика) Нагалецкий М.В.
фамилия, инициалы



подпись

Утверждена на заседании учебно-методической комиссии биологического факультета

протокол № 9 « 25 » 04 2018 г.

Председатель УМК факультета Букарева О.В.
фамилия, инициалы



подпись

Рецензенты:

Швыдкая Н.В., доцент кафедры ботаники и кормопроизводства ФГБОУ ВО «КубГАУ им. И.Т. Трубилина»

Улитина Н.Н., доцент кафедры биохимии и физиологии ФГБОУ ВО «КубГУ»

1 Цели и задачи изучения дисциплины (модуля).

1.1 Цель освоения дисциплины.

Сформировать у студентов основы экологического мировоззрения и осознания единства всего живого и незаменимости биосферы Земли для выживания человечества; понимание путей развития и сохранения цивилизации. Показать возможность практического использования основных биологических теорий, концепций, законов и принципов; в том числе для прогнозирования последствий реализации социально значимых проектов.

1.2 Задачи дисциплины.

Задачи изучения дисциплины охватывают теоретический, познавательный и практический компоненты деятельности подготавливаемого студента.

Основные задачи курса «Учение о биосфере»:

- сформировать представление о биосфере;
- раскрыть научные основы учения о биосфере и ноосфере;
- сформировать способность к системной оценке биосферных и техносферных процессов;
- ознакомить студентов с особенностями научных исследований на разных уровнях организации систем: организменном, популяционном, биоценотическом и экосистемном;
- раскрыть закономерности взаимодействия компонентов природной среды и биосферных процессов;
- развивать у студентов навыки оценки последствий деятельности человека на природную среду и компетентного участия в обсуждении и решении экологических проблем, порождаемых новыми технологиями.

1.3 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы.

Дисциплина «Учение о биосфере» относится к вариативной части Блока 1 «Дисциплины (модули)» учебного плана.

Перед изучением курса студент должен освоить дисциплины: «Ботаника», «Зоология», «История биологии» и «Экология Краснодарского края».

В результате освоения курса осуществляется подготовка студентов к изучению последующих дисциплин: «Биогеография», «Экология и рациональное природопользование», «Антропогенная трансформация растительного покрова», «Экологический мониторинг» и «Охрана природы».

1.4 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.

Изучение данной учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся общепрофессиональных и профессиональных компетенций: ОПК-3, ОПК-10, ПК-3:

№ п.п.	Индекс компетенции	Содержание компетенции (или её части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны		
			знать	уметь	владеть
1.	ОПК-3	способностью понимать базовые представления о разнообразии биологических объектов, способностью понимать значение	– научные основы учения о биосфере и ноосфере – значение биоразнообразия для устойчивости	– использовать качественные и количественные показатели для оценки антропогенного воздействия на	– основными терминами и понятиями дисциплины; – навыками компетентного участия в

№ п.п.	Индекс компе- тенции	Содержание компетенции (или её части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны		
			знать	уметь	владеть
		биоразнообразия для устойчивости биосферы, способностью использовать методы наблюдения, описания, идентификации, классификации, культивирования биологических объектов	биосферы; – структуру и состав экологических систем и биосферы; – механизмы функционирования и устойчивости биосферы.	биосферу.	обсуждении и решении острейших проблем, порождаемых новыми технологиями
2.	ОПК-10	способностью применять базовые представления об основах общей, системной и прикладной экологии, принципы оптимального природопользования и охраны природы, мониторинга, оценки состояния природной среды и охраны живой природы	– основные экологические законы и закономерности взаимодействия живых организмов с природной средой; – принципы оптимального природопользования и охраны природы; – основные пути реализации природоохранной деятельности; – требования профессиональной ответственности за сохранение среды обитания.	– использовать основные теории, концепции и принципы в профессиональной деятельности; – оценивать состояние экосистем; – прогнозировать последствия своей профессиональной деятельности с точки зрения воздействия на биосферные процессы; – выбирать принципы защиты природной среды в соответствии с законами экологии; – использовать системный анализ и синергетический подход к изучению окружающей среды в тесной связи с исследованием биосферы и техносферы.	– принципами системного мышления; – навыками компетентного участия в обсуждении и решении острейших проблем, порождаемых новыми технологиями.
3.	ПК-3	готовностью применять на производстве базовые	– различные уровни организации	– использовать системный анализ и синерге-	– навыками оценки последствий

№ п.п.	Индекс компе- тенции	Содержание компетенции (или её части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны		
			знать	уметь	владеть
		общепрофессиональ- ные знания теории и методов современной биологии	биосистем: организменный, популяционный, биоценотичес- кий и экосистемный.	тический подход к изучению биотического компонента окру- жающей среды.	производстве- нной деятельности человека (в том числе в профессио- нальной области).

2. Структура и содержание дисциплины.

2.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ.

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 3 зач. ед. (108 часов), их распределение по видам работ представлено в таблице 1.

Таблица 1

Вид учебной работы		Всего часов	Семестры (часы)	
			5	6
Контактная работа, в том числе:		58,2	58,2	
Аудиторные занятия (всего):		54	54	—
Занятия лекционного типа		18	18	—
Лабораторные занятия		—	—	—
Занятия семинарского типа (семинары, практические занятия)		36	36	—
Иная контактная работа:		4,2	4,2	—
Контроль самостоятельной работы (КСР):		4	4	—
Промежуточная аттестация (ИКР)		0,2	0,2	—
Самостоятельная работа, в том числе:		49,8	49,8	
Курсовая работа		—	—	—
Проработка учебного (теоретического) материала		20	20	—
Реферат		10	10	
Подготовка к текущему контролю		19,8	19,8	—
Контроль:				
Подготовка к экзамену		—	—	—
Общая трудоемкость	час.	108	108	-
	в том числе контактная работа	58,2	58,2	
	зач. ед	3	3	

2.2 Структура дисциплины:

Распределение видов учебной работы и их трудоемкости по разделам дисциплины.
Разделы дисциплины, изучаемые в семестре 5.

Таблица 2

№ раздела	Наименование раздела	Количество часов				
		Всего	Аудиторная работа			Внеаудиторная работа СРС
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Введение. Учение о биосфере В.И.Вернадского	16	2	6		8
2	Биосфера и границы жизни. Человек в биосфере	18	4	6		8
3	Биогеохимические процессы в биосфере	20	4	8		8
4	Основные виды энергии в биосфере. Энергетический баланс	18	2	6		8
5	Ноосфера — новая эволюционная стадия биосферы	22	4	6		10
6	Экологические системы биосферы и человека	13,8	2	4		7,8
Итого по дисциплине:			18	36		49,8

Примечание: Л – лекции, ПЗ – практические занятия / семинары, ЛР – лабораторные занятия, СРС – самостоятельная работа студента.

2.3 Содержание разделов дисциплины:

2.3.1 Занятия лекционного типа.

Таблица 3

№ п/п	Наименование раздела	Содержание раздела	Форма текущего контроля
1	2	3	4
1	<i>Введение. Учение о биосфере В.И. Вернадского</i>	Учение о биосфере В.И. Вернадского 1. Предпосылки создания «Учения о биосфере». 2. Представление о биосфере как «области жизни» и создании целостного учения В.И. Вернадским. 3. Определения семи видов вещества по В.И. Вернадскому. 4. Распространение живого	Устный опрос

		вещества в биосфере и его влияние на свойства основных компонентов географической оболочки.	
2	<i>Биосфера и границы жизни. Человек в биосфере</i>	<i>Границы жизни в биосфере</i> 1. Атмосфера, гидросфера, литосфера. 2. Неоднозначность границ и распределения живого вещества.	Устный опрос, тестирование
3	<i>Биосфера и границы жизни. Человек в биосфере</i>	<i>Антропогенные воздействия на биосферу</i> 1. Влияние человека на процессы, происходящие в биосфере. 2. Виды целенаправленных антропогенных воздействий на биосферу.	Устный опрос
4	<i>Биогеохимические процессы в биосфере</i>	<i>Биогеохимические процессы в биосфере</i> 1. Биогеохимические функции живого вещества и деятельность живых организмов. 2. Большой (геологический) и малый (биогеохимический) круговороты веществ.	Устный опрос
5	<i>Биогеохимические процессы в биосфере</i>	<i>Круговорот веществ в биосфере</i> 1. Определение биогенных элементов и биогеохимических круговоротов. 2. Основные типы биогеохимических круговоротов и их циклы.	Устный опрос, реферат
6	<i>Основные виды энергии в биосфере. Энергетический баланс</i>	<i>Поток энергии и продуктивность экосистемы</i> 1. Источники и потоки энергии в биологических системах. 2. Понятие круговорота энергии в биосфере. 3. Виды энергии. Потоки экзогенной и эндогенной энергии. 4. Понятие энергетического баланса.	Устный опрос
7	<i>Ноосфера — новая эволюционная стадия биосферы</i>	<i>Ноосфера — новая эволюционная стадия биосферы</i> 1. Учение о ноосфере В.И. Вернадского. 2. Предпосылки возникновения концепции. Единая картина мира. 3. Эволюция живого вещества с миром неживой материи и современными проблемами развития общества.	Устный опрос, тестирование
8	<i>Ноосфера — новая эволюционная</i>	<i>Козволюция природы и общества.</i> 1. Концепции ноосферы Э. Леруа,	Устный опрос, реферат

	<i>стадия биосферы</i>	П. Тейяра де Шардена и В.И. Вернадского. Черты сходства и различия. 2. Взгляды А.Д. Сахарова. 3. Козволюционный характер развития общества и природы на современном этапе развития биосферы.	
9	<i>Экологические системы биосферы и человек</i>	<i>Природные и антропогенные экосистемы. Антропогенное загрязнение биосферы.</i> 1. Природные и антропогенные экосистемы. 2. Проблема загрязнения биосферы: а) загрязнение атмосферы — естественное, искусственное и аэрозольные загрязнения; б) загрязнения гидросферы: химическое, физическое, биологическое; в) загрязнение почв: пестицидное и непестицидное; г) радиоактивное загрязнение среды. Методы ликвидации.	Устный опрос, реферат

2.3.2 Занятия семинарского типа.

Таблица 4

№	Наименование раздела	Тематика практических занятий (семинаров)	Форма текущего контроля
1	2	3	4
1	Раздел 1. Введение. Учение о биосфере В.И. Вернадского	<i>Занятие 1. Биосфера.</i> Представление о биосфере как «области жизни». Сущность понятия биосферы. Предпосылки к созданию учения о биосфере В.И. Вернадским.	Устный опрос (тема № 1).
2	Раздел 1. Введение. Учение о биосфере В.И. Вернадского	<i>Занятие 2. Учение о биосфере В.И. Вернадского.</i> Представление о создании целостного учения В.И. Вернадским. Сущность концепции В.И. Вернадского, его представление о биосфере, взгляды на эволюцию биосферы.	Устный опрос (тема № 1).
3	Раздел 1. Введение. Учение о биосфере В.И. Вернадского	<i>Занятие 3. Состав биосферы.</i> Семь видов веществ по В.И. Вернадскому. Понятие живого вещества. Функции живого вещества в биосфере.	Устный опрос (тема № 1).

4	Раздел 2. Биосфера и границы жизни. Человек в биосфере	<i>Занятие 4. Границы биосферы.</i> Границы биосферы. Возможности расширения границ биосферы.	Устный опрос (тема № 2), тестирование
5	Раздел 2. Биосфера и границы жизни. Человек в биосфере	<i>Занятие 5. Влияние человека на процессы, происходящие в биосфере.</i> Понятие об антропогенных факторах. Степень воздействия человека на биосферу.	Устный опрос (тема № 2).
6	Раздел 2. Биосфера и границы жизни. Человек в биосфере	<i>Занятие 6. Целенаправленные антропогенные воздействия на биосферу.</i> Виды целенаправленных воздействий человека на биосферу.	Устный опрос (тема № 2)
7	Раздел 3. Биогеохимические процессы в биосфере	<i>Занятие 7. Круговорот веществ в биосфере.</i> Органическая и неорганическая составляющие биосферы. Малый и большой круговороты веществ в биосфере.	Устный опрос (тема № 3).
8	Раздел 3. Биогеохимические процессы в биосфере	<i>Занятие 8-9-10. Биогеохимические циклы веществ.</i> Биогеохимические циклы круговорота биогенных элементов (C, N, O, P, S) и воды в биосфере.	Устный опрос (тема № 3), реферат
9			
10			
11	Раздел 4. Основные виды энергии в биосфере.	<i>Занятие 10-11. Поток энергии и организованность биосферы: основные виды энергии в биосфере.</i> Виды энергии и потоки энергии в открытых и закрытых системах. Круговорот энергии в биосфере. Поток энергии в экосистемах, правило энергетической пирамиды, правило подсчёта потока энергии (валовой продукции) в экосистеме.	Устный опрос (тема № 4).
12	Энергетический баланс		
13	Раздел 4. Основные виды энергии в биосфере. Энергетический баланс	<i>Занятие 12. Производство энергии человеком как процесс в биосфере.</i> Виды энергии, производимой человеком.	Устный опрос (тема № 4), коллоквиум № 1
14	Раздел 5. Ноосфера — новая эволюционная стадия биосферы	<i>Занятие 13. Ноосфера как высшая стадия эволюции биосферы.</i> Концепции ноосферы Э. Леруа, П. Тейяра де Шардена и В.И. Вернадского, черты их сходства и различия.	Устный опрос (тема № 5)
15	Раздел 5. Ноосфера — новая	<i>Занятие 14. Взгляды А.Д. Сахарова и учение Флоренского.</i> Взгляды А.Д. Сахарова, его	Устный опрос (тема № 5).

	эволюционная стадия биосферы	прогнозы. Особенности учения Флоренского.	
16	Раздел 5. Ноосфера — новая эволюционная стадия биосферы	<i>Занятие 15. Техногенез и техносфера.</i> Процесс техногенеза. Техносфера, её структура и состав.	Устный опрос (тема № 5), тестирование
17	Раздел 6. Экологические системы биосферы и человек	<i>Занятие 16. Природные и антропогенные экосистемы.</i> Особенности агроэкосистемы и урбоэкосистемы. Особенности круговорота веществ и энергии в антропогенных экосистемах.	Устный опрос (тема № 6).
18	Раздел 6. Экологические системы биосферы и человек	<i>Занятие 17. Итоговое занятие.</i> <i>Антропогенное загрязнение биосферы.</i> Виды загрязнений окружающей среды. Классификация загрязнений по типам опасности. Понятие экологической катастрофы. <i>Сдача зачёта.</i>	Устный опрос (тема № 6), коллоквиум № 2.

2.3.3 Лабораторные занятия.

Занятия лабораторного типа – не предусмотрены.

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

Таблица 5

№	Вид СРС	Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины по выполнению самостоятельной работы
1	2	3
1	Подготовка к устному опросу, коллоквиуму, тестированию	Методические рекомендации по организации самостоятельной работы студентов, утвержденные кафедрой биологии и экологии растений, протокол № 14 от 05.06.2017 г.
2	Реферат	Методические рекомендации по написанию рефератов, утвержденные кафедрой биологии и экологии растений, протокол № 14 от 05.06.2017 г.

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме увеличенным шрифтом,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

3. Образовательные технологии.

При реализации учебной работы по освоению курса «Учение о биосфере» используются современные образовательные технологии:

- информационно-коммуникационные технологии;
- исследовательские методы в обучении;
- проблемное обучение.

В учебном процессе используются активные и интерактивные формы проведения занятий: проблемная лекция, лекция-визуализация, метод поиска быстрых решений в группе, дискуссия, мозговой штурм и т. д.

Таблица 6

Семестр	Вид занятия (Л, ПЗ, ЛР)	Используемые интерактивные образовательные технологии	Количество часов
5	Л	Управляемые преподавателем беседы на темы: 1. «Биосфера как одна из оболочек Земли». 2. «Роль биосферы в глобальных процессах, происходящих на Земле». 3. «Ноосфера как новая стадия эволюции биосферы». 4. «Влияние человека на процессы, происходящие в биосфере». 5. «Виды энергии, производимые человеком и их влияние на энергетический баланс биосферы». 6. «Проблема загрязнения биосферы». Проблемные лекции с использованием мультимедийных презентаций на темы: 1. «Биосфера как оболочка Земли». 2. «Антропогенное воздействие на биосферу».	10

Семестр	Вид занятия (Л, ПЗ, ЛР)	Используемые интерактивные образовательные технологии	Количество часов
		3. «Ноосфера как новая стадия эволюции биосферы».	
5	ПЗ	Работа в малых группах с целью обсуждения ответов на предложенные для самостоятельной работы вопросы по темам занятий. Контролируемая преподавателем дискуссия по темам: 1. «Процессы превращения веществ в биосфере. Биогеохимические циклы.». 2. «Малый и большой круговороты веществ». 3. «Круговорот энергии». 4. «Комплексный характер воздействия современного производства на окружающую среду». 5. «Основные виды антропогенного воздействия на биосферу». Мозговой штурм с применением мультимедиа на темы: 1. «Палеобиосфера». 2. «Круговорот энергии». 3. «Круговорот воды в природе». 4. «Круговорот азота в природе». 5. «Круговорот кислорода». 6. «Круговорот серы». 7. «Круговорот углерода в природе». 8. «Круговорот фосфора в природе». 9. «Взгляды А.Д. Сахарова на ноосферу». 10. «Техногенез».	26
Итого:			36

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья предусмотрена организация консультаций с использованием электронной почты.

4. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации.

4.1 Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля.

Текущий контроль успеваемости проводится фронтально на каждом занятии для определения теоретической подготовки к практическим работам в виде устного опроса, который оценивается по пятибалльной шкале, а также с помощью рефератов, коллоквиумов и тестовых заданий.

Перечень вопросов для устного контроля знаний студентов

ТЕМА 1: Учение о биосфере В.И. Вернадского.

Вопросы для подготовки:

1. Предпосылки и истоки учения о биосфере.
2. Исторический обзор работ, предшествовавших созданию учения.
3. Представление о биосфере как «области жизни» и создании целостного учения В.И. Вернадским.
4. Определения семи видов вещества по В.И. Вернадскому.
5. Распространение живого вещества в биосфере и его влияние на свойства основных компонентов географической оболочки.

ТЕМА 2: Биосфера и границы жизни. Человек в биосфере.

Вопросы для подготовки:

1. Понятие гидросферы. Границы биосферы в гидросфере.
2. Распространение гидробионтов в различных областях Земного шара.
3. Атмосфера. Слои атмосферы.
4. Границы жизни в атмосфере.
5. Понятие литосферы. Границы биосферы в литосфере.
6. Почва — биокосное вещество биосферы.
7. Неоднозначность границ и распределения живого вещества.
8. Влияние человека на процессы, происходящие в биосфере.

ТЕМА 3: Биогеохимические процессы в биосфере.

Вопросы для подготовки:

1. Биогеохимические функции живого вещества и деятельность живых организмов.
2. Круговорот воды. Особенности физико-химических свойств воды и её биологическое значение.
3. Пути перемещения воды: вода в биосфере; круговорот воды в экосистеме.
4. Происхождение и запасы воды на Земле. Проблема охраны и рационального использования водных ресурсов.
5. Круговорот углерода. Биологическое значение углерода.
6. Особенности круговорота в водных и наземных экосистемах. Запасы органического и неорганического углерода.
7. Хозяйственная деятельность человека и трансформация круговорота углерода.
8. Круговорот кислорода. Биологическое значение кислорода.
9. Биохимические, анатомические и физиологические механизмы использования кислорода организмами.
10. Резервный фонд круговорота кислорода, источники поступления кислорода в атмосферу.
11. Круговорот азота. Фиксация азота и вовлечение его в биохимический круговорот. Симбиотические и свободно живущие организмы — фиксаторы азота. Процессы аммонификации, нитрификации и денитрификации. Проблемы загрязнения окружающей среды соединениями азота.

12. Круговорот фосфора. Биологическое значение фосфора.
13. Фосфор как лимитирующий фактор. Последствия антропогенного нарушения круговорота фосфора.
14. Круговорот серы. Биологическое значение серы. Резервный фонд серы.
15. Микробиологические процессы в круговороте серы. Антропогенная трансформация круговорота серы.
16. Поступление серы в атмосферу. Локальные, региональные и глобальные проблемы загрязнения атмосферы загрязнениями серы.

ТЕМА 4: Основные виды энергии в биосфере. Энергетический баланс.

Вопросы для подготовки:

1. Поток энергии и продуктивность экосистемы.
2. Источники и потоки энергии в биологических системах.
3. Производство энергии человеком как процесс в биосфере.
4. Понятие круговорота энергии в биосфере.
5. Понятие «организованности» по В.И. Вернадскому как устойчивой динамической системы.
6. Организованность биосферы на термодинамическом, физическом, биологическом, парагенетическом и энергетическом уровнях.
7. Виды энергии. Потоки экзогенной и эндогенной энергии.
8. Фотохимические процессы и климат планеты.
9. Понятие энергетического баланса. Мировые карты энергетического баланса.
10. Влияние климата на продуктивность биосферы.
11. Влияние деятельности человека на глобальные процессы и климат биосферы.

ТЕМА 5: Ноосфера — новая эволюционная стадия биосферы.

Вопросы для подготовки:

1. Ноосфера как новый этап развития биосферы.
2. Предпосылки возникновения концепции.
3. Эволюция живого вещества с миром неживой материи и современными проблемами развития общества.
4. Концепции ноосферы Э. Леруа и П. Тейяра де Шардена
5. Концепции ноосферы В.И. Вернадского. Черты сходства и различия с другими концепциями.
6. Козволюционный характер развития общества и природы на современном этапе развития биосферы.
7. Основные понятия экологии человека

ТЕМА 6: Экологические системы биосферы и человек.

Вопросы для подготовки:

1. Продуктивность биосферы, первичная и вторичная продукция.
2. Трофические цепи и пирамиды.
3. Сверхинтенсивная эксплуатация и ограниченность природных ресурсов.
4. Загрязнение атмосферы. Естественное, искусственное и аэрозольные загрязнения.
5. Загрязнения гидросферы: химическое, физическое, биологическое.
6. Загрязнение почв: источники загрязнения.
7. Пестициды, виды пестицидов. Причины загрязнения почвы пестицидами.
8. Радиоактивное загрязнение среды. Методы ликвидации.
9. Концепция перехода России к устойчивому развитию и механизм его достижения. Экологическая доктрина Российской Федерации 2002.

Темы для рефератов

1. Круговорот воды. Пути перемещения воды: вода в биосфере; круговорот воды в экосистеме.
2. Круговорот углерода. Биологическое значение углерода. Запасы органического и неорганического углерода. Хозяйственная деятельность человека и трансформация круговорота углерода.
3. Круговорот кислорода. Биологическое значение кислорода. Резервный фонд круговорота кислорода, источники поступления кислорода в атмосферу.
4. Круговорот азота. Фиксация азота и вовлечение его в биохимический круговорот. Симбиотические и свободно живущие организмы – фиксаторы азота. Процессы аммонификации, нитрификации и денитрификации. Проблемы загрязнения окружающей среды соединениями азота.
5. Круговорот фосфора. Биологическое значение фосфора. Фосфор как лимитирующий фактор. Последствия антропогенного нарушения круговорота фосфора.
6. Круговорот серы. Биологическое значение серы. Микробиологические процессы в круговороте серы. Антропогенная трансформация круговорота серы.
7. Поток энергии и продуктивность экосистемы. Источники и потоки энергии в биологических системах.
8. Условия перехода к ноосферной организации.
9. Козволюционный характер развития общества и природы на современном этапе развития биосферы.
10. Проблема загрязнения биосферы.
11. Химическое загрязнение биосферы.
12. Физическое загрязнение биосферы.
13. Энергетическое загрязнение биосферы.
14. Биологическое загрязнение биосферы.

Критерии оценки:

- оценка «зачтено» выставляется студенту, если он выполнил в установленный срок объём самостоятельных работ, в тексте реферата подтверждает наличие необходимых знаний, умений и навыков; раскрыты употреблены основные понятия; сущность вопросов раскрыта, в целом материал излагается полно, структурировано, логично; использованы примеры, иллюстрирующие теоретические положения; представлены разные точки зрения на проблему; выводы обоснованы и последовательны; структура, объём и оформление реферата соответствуют предъявляемым требованиям;
- оценка «не зачтено» выставляется студенту, если он не выполнил в установленный срок объём самостоятельной работы или в тексте реферата не раскрыто ни одно из основных понятий рассматриваемой темы; не знает основные определения категорий и понятий дисциплины; допущены существенные неточности и ошибки при изложении материала; структура, объём и оформление реферата не соответствуют предъявляемым требованиям.

Вопросы к коллоквиумам

Коллоквиум № 1. «Учение о биосфере В.И. Вернадского. Круговорот веществ и энергии в биосфере».

1. Определение термина биосфера.
2. Понятие живого вещества.
3. Средообразующая роль живого вещества.
4. Типы живого вещества по В.И. Вернадскому.

5. Проблема эволюции биосферы.
6. Структура биосферы и границы.
7. Биогеохимические функции живого вещества.
8. Биогеохимические круговороты основных химических элементов.
9. Круговорот воды.
10. Биологический круговорот.
11. Основные виды энергии в биосфере.
12. Круговорот энергии в биосфере.
13. Уровни организованности биосферы.
14. Энергетический уровень организованности биосферы.
15. Структура биосферы на термодинамическом уровне организованности.
16. Структура биосферы на физическом уровне организованности.
17. Структура биосферы на биологическом уровне организованности.
18. Структура биосферы на парагенетическом уровне организованности.
19. Энергетический баланс.

Коллоквиум № 2. «Влияние человека на биосферу. Ноосфера как новая эволюционная стадия биосферы».

1. Влияние деятельности человека на глобальные процессы и климат биосферы.
2. Локальные и глобальные изменения природной организованности биосферы.
Фотохимические процессы и климат планеты.
3. Концепции ноосферы Э. Леруа и П. Тейяра де Шардена Черты сходства и различия.
4. Концепции ноосферы В.И. Вернадского.
5. Материальность процесса перехода биосферы в ноосферу.
6. Экологическая оценка природной среды и возможных антропогенных последствий в целях оптимизации биосферы.
8. Экологические системы биосферы и человек.
9. Антропогенное загрязнение биосферы.
10. Виды загрязнений биосферы.
11. Концепция устойчивого развития.
12. Пути сохранения биоразнообразия.
13. Загрязнение атмосферы. Естественное, искусственное и аэрозольные загрязнения.
14. Загрязнения гидросферы: химическое, физическое, биологическое.
15. Современное состояние Мирового океана.
16. Загрязнение почв: пестициды.
17. Непестицидное загрязнение почвы.
18. Радиоактивное загрязнение среды. Методы ликвидации.
19. Концепция перехода России к устойчивому развитию и механизм его достижения.

Критерии оценки:

- оценка «отлично» выставляется студенту, если он показывает всестороннее, систематическое, глубокое знание учебно-программного материала; умеет свободно логически, аргументировано, чётко и сжато, излагать ответы на вопросы билета и дополнительные вопросы; проявляет творческие способности в понимании, изложении и использовании учебно-программного материала; свободно применяет теоретические знания для решения практических вопросов будущей специальности; усвоил основную литературу и знаком с дополнительной литературой, рекомендованной программой;
- оценка «хорошо» выставляется студенту, если он во время ответа на вопросы показывает полные, систематические знания учебно-программного материала по

дисциплине; успешно, без существенных недочётов, выполняет предусмотренные в программе задания; допускает незначительные погрешности в анализе фактов, явлений, процессов; затрудняется в выявлении связи излагаемого материала с другими разделами программы; допускает незначительные нарушения логической последовательности в изложении материала;

— оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он даёт неполные ответы на поставленные вопросы; допускает неточности в формулировках; проявляет определённые затруднения в выявлении внутри- и межпредметных связей;

— оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если он при ответе на вопрос показал слабые знания основного материала, допустил грубые ошибки; не усвоил содержание рекомендованной литературы; отказался от ответа.

Тестовые задания

Задания имеют разное количество вариантов ответов, из которых правильным может быть как один, так и несколько вариантов. В листе проставляется номер задания и буквы ответов, которые считаются наиболее полными, правильными и точно выражающими суть вопросов. Время решения тестовых заданий — 30 минут.

1. Кто впервые предложил термин «Биосфера»?

А – Э. Геккель

В – Э.Леруа

Б – Э. Зюсс

Г – В.И. Вернадский

2. В каком году был впервые предложен термин «Биосфера»?

А – 1786 г.

В – 1873 г.

Б – 1866 г.

Г – 1926 г.

3. Кому принадлежит развернутое учение о биосфере?

А – Э. Геккелю

В – Э.Леруа

Б – Э. Зюсс

Г – В.И. Вернадскому

4. В каком году была выдвинута концепция и определение биосферы и живого вещества?

А – 1786 г.

В – 1873 г.

Б – 1866 г.

Г – 1926 г.

5. Как называется человеческая оболочка Земли или «сфера разума»?

А – биосфера

Г – ноосфера

Б – атмосфера

Д – гидросфера

В – геосфера

Е – литосфера

6. Как называется живая оболочка Земли?

А – биосфера

Г – ноосфера

Б – атмосфера

Д – гидросфера

В – геосфера

Е – литосфера

7. Кто впервые предложил термин «Ноосфера»?

А – Э. Геккель

В – Э.Леруа

Б – Э. Зюсс

Г – В.И. Вернадский

8. В каком году был впервые предложен термин «Ноосфера»?

А – 1873 г.

В – 1927 г.

Б – 1926 г.

Г – 1928 г.

9. Как называется современная биосфера?

А – палеобиосфера

Г – ноосфера

Б – геосфера

Д – необиосфера

В – гелеосфера

Е – социосфера

10. Сколько основных видов веществ входит в состав биосферы?
А – 3 В – 5 Д – 7
Б – 4 Г – 6 Е – 8
11. К какому виду веществ биосферы относятся торф, уголь, нефть и газ растительного и животного происхождения?
А – биокосное вещество В – биогенное вещество
Б – косное вещество Г – живое вещество
12. К какому виду веществ биосферы относятся горные породы и минералы, не тронутые биогеохимическим воздействием организмов?
А – биокосное вещество В – биогенное вещество
Б – косное вещество Г – живое вещество
13. К какому виду веществ биосферы относятся все современные живые организмы?
А – биокосное вещество В – биогенное вещество
Б – косное вещество Г – живое вещество
14. Чем обуславливается верхний предел распространения жизни (верхняя граница биосферы)?
А – ультрафиолетовым излучением Г – снижением содержания кислорода
Б – повышением температуры в земных недрах Д – недостатком света
В – повышением давления в земных недрах Е – избытком света
15. Чем обуславливается нижний предел распространения жизни (нижняя граница биосферы)?
А – ультрафиолетовым излучением Г – недостатком света
Б – снижением содержания кислорода Д – избытком света
В – повышением температуры и давления в земных недрах
16. Что является верхней границей биосферы?
А – космос В – озоновый слой
Б – туман Г – верхний слой атмосферы
17. Какие части земных оболочек образуют биосферу?
А – верхняя часть атмосферы, вся гидросфера и нижняя часть литосферы
Б – нижняя часть атмосферы, вся гидросфера и верхняя часть литосферы
В – верхняя часть гидросферы, вся атмосфера гидросфера и нижняя часть литосферы
Г – верхняя часть атмосферы, вся литосфера и нижняя часть гидросферы
18. Какой процесс происходит в настоящее время при взаимодействии человека и природы?
А – эволюция атмосферы в биосферу Г – эволюция ноосферы в биосферу
Б – эволюция биосферы в гидросферу Д – эволюция биосферы в ноосферу
В – эволюция литосферы в ноосферу Е – эволюция литосферы в гидросферу
19. Что является главной преобразующей силой в стадии ноосферы?
А – космическое излучение В – человеческое общество
Б – живые организмы планеты Г – разумная человеческая деятельность
20. Как называется явление преобразования планеты под воздействием технических средств?
А – техносфера В – социосфера
Б – техногенез Г – социогенез
21. Из скольких систем состоит суперсистема «Ноосфера»?
А – 2 Б – 3 В – 4 Г – 5
22. Сколько по В.И. Вернадскому существует условий перехода биосферы в ноосферу?
А – 8 Б – 10 В – 12 Г – 14

- | | |
|------------------------------------|----------------|
| 23. Что является «душой» ноосферы? | |
| А – биосфера | В – социосфера |
| Б – техносфера | Г – идеосфера |
| 24. Что является «телом» ноосферы? | |
| А – биосфера | В – социосфера |
| Б – техносфера | Г – идеосфера |
| 25. Что является «духом» ноосферы? | |
| А – биосфера | В – социосфера |
| Б – техносфера | Г – идеосфера |

Критерии оценки:

- оценка «отлично» выставляется студенту, если он дал правильные ответы объёмом изложения 91–100 % и своевременно сдал работу;
- оценка «хорошо» выставляется студенту, если он объём изложения правильных ответов 71–90 %, работа сдана своевременно;
- оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если объём изложения 51–70 %, работа сдана несвоевременно;
- оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если объём изложения правильных ответов 0–50 % либо работа не сдана вовсе.

4.2 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации.

Вопросы для подготовки к зачёту

1. «Учение о биосфере» В.И. Вернадского как закономерный этап развития наук XX века.
2. Предпосылки и истоки учения В.И. Вернадского о биосфере и ноосфере.
3. Живое вещество как совокупность всех организмов.
4. Границы биосферы.
5. Космос и биосфера.
6. Человек в биосфере.
7. Вещество биосферы.
8. Биогеохимические функции живого вещества и деятельность живых организмов.
9. Понятие о биогенной миграции.
10. Биогеохимические круговороты вещества и потоки энергии как основной механизм поддержания организованности и устойчивости биосферы.
11. Круговорот воды в биосфере.
12. Происхождение и запасы воды на Земле.
13. Круговорот углерода.
14. Круговорот кислорода.
15. Круговорот азота.
16. Круговорот фосфора.
17. Круговорот серы.
18. Фотохимические процессы и климат планеты.
19. Экологические последствия физического, химического и биологического загрязнения экосистем.
20. Технологии производства экологически чистой продукции.
21. Основные виды энергии в биосфере
22. Две формы энергии Жизни. Понятие свободной энергии живого вещества.
23. Механизмы фотосинтеза и хемосинтеза.
24. Источники и потоки энергии в биологических системах
25. Производство энергии человеком как процесс в биосфере, основные источники энергии, эффективность использования энергии.

26. Концепция В.И. Вернадского о ноосфере как планетарной организации, являющейся закономерной частью космической организованности.
27. Пространственная и временная организации биосферы.
28. Экоинформатика и алгоритмический подход к информации в биологических системах.
29. Механизмы самовоспроизводства живых систем на разных уровнях системной организованности.
30. Организация биосферы и космос.
31. Пространственная организация биосферы.
32. Распространение живого вещества в биосфере и его влияние на свойства основных компонентов географической оболочки.
33. Границы биосферы. Поле устойчивости и поле существования жизни.
34. Структура биосферы на термодинамическом уровне.
35. Представление о биогеоценотическом покрове Земли.
36. Естественные факторы глобальных воздействий на биосферу.
37. Биогеохимическая деятельность человека и ее геологическая роль.
38. Масштабы воздействия человека на биосферу.
39. Локальное и глобальное изменения природной организованности биосферы.
40. Концепции ноосферы Э. Леруа, П. Тейяра де Шардена и Вернадского В.И. Черты сходства и различия.
41. Материальность процесса перехода биосферы в ноосферу. Историческая неизбежность трансформации биосферы в ноосферу.
42. Экологическая оценка природной среды и возможных антропогенных последствий в целях оптимизации биосферы.
43. Продуктивности биосферы, первичная и вторичная продукция, трофические цепи и пирамиды
44. Производство продуктов питания как процесс в биосфере.
45. Пути повышения продуктивности биосферы.
46. Сверхинтенсивная эксплуатация и ограниченность природных ресурсов биосферы.
47. Техногенное воздействие на биосферу.
48. Проблемы и пути сохранения биоразнообразия и экологически обоснованного неистощительного устойчивого развития.
49. Влияние деятельности человека на глобальные процессы и климат биосферы.
50. Концепция устойчивого развития.

Критерии оценки:

- оценка «зачтено» выставляется студенту, если он выполнил установленный по дисциплине объем самостоятельных работ, а при ответах на вопросы подтверждает наличие необходимых знаний, умений и навыков не ниже экзаменационного критерия, соответствующего оценке «удовлетворительно»; раскрыты основные понятия; в целом материал излагается полно, структурировано, логично; использованы примеры, иллюстрирующие теоретические положения; представлены разные точки зрения на проблему; выводы обоснованы и последовательны; отвечает на дополнительные вопросы;
- оценка «не зачтено» выставляется студенту, если он не выполнил установленный по дисциплине объем самостоятельной работы или в выполненных самостоятельных работах его ответы на поставленные вопросы соответствуют критерию экзаменационной оценки «неудовлетворительно»; не раскрыто ни одно из основных понятий рассматриваемой темы; не знает основные определения категорий и понятий дисциплины; допущены существенные неточности и ошибки при изложении материала; не ответил на дополнительные вопросы.

Оценочные средства для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья выбираются с учетом их индивидуальных психофизических особенностей.

– при необходимости инвалидам и лицам с ограниченными возможностями здоровья предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на зачёте;

– при проведении процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предусматривается использование технических средств, необходимых им в связи с их индивидуальными особенностями;

– при необходимости для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов процедура оценивания результатов обучения по дисциплине может проводиться в несколько этапов.

Процедура оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по дисциплине предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме увеличенным шрифтом,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

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

5.1 Основная литература:

1. Печуркин Н.С. Энергетическая направленность развития жизни на планете Земля (Энергия и жизнь на Земле). – Красноярск: Сибирский федеральный университет, 2010. – 405 с. – [Электронный ресурс]. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=229370>.
2. Солопова В.А. Энергетические загрязнения биосферы: учебное пособие. – Оренбург: ОГУ, 2016. – 112 с. – [Электронный ресурс]. – URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book_view_red&book_id=469659.

Для освоения дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья имеются издания в электронном виде в электронно-библиотечных системах «*Университетская библиотека ONLINE*», «*Лань*» и «*Юрайт*».

5.2 Дополнительная литература:

1. Еремченко О.З. Учение о биосфере: учебное пособие для студентов вузов. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Академия, 2006. – 233 с.
2. Биосфера: загрязнение, деградация, охрана: краткий толковый словарь: учебное пособие для студентов биол. спец. вузов / Д.С. Орлов и др.. – М.: Высшая школа, 2003. – 125 с.
3. Пучков Л.А., Воробьев А.Е. Человек и биосфера: вхождение в техносферу: учеб. – М.: Горная книга, 2000. – 341 с. — [Электронный ресурс]. – URL: <https://e.lanbook.com/book/3235>.
4. Салагаева А.В., Хлебопрос Р.Г. Влияние вторичных нейтронов космических лучей на тропосферу и биосферу Земли: эколого-экономический аспект: монография. – Красноярск: Сибирский федеральный университет, 2014. – 88 с. – [Электронный ресурс]. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=364542>.

5. Акимова Т.А., Хаскин В.В. Экология. Человек — Экономика — Биота — Среда: учебник. — 3-е изд., перераб. и доп. — М.: Юнити-Дана, 2015. — 495 с. — Электронный ресурс. — URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book_view_red&book_id=118249.

5.3. Периодические издания:

Таблица 7

№ п/п	Название издания	Периодичность выхода (в год)	За какие годы хранится	Место хранения	Срок хранения	Рубрикатор
1	Защита окружающей среды в нефтегазовом комплексе		2008-	ЧЗ		Биологические науки, экология
2	Природа. Общество. Человек		1994-1997, 1999-2002	ЧЗ		Биологические науки, экология
3	Экологический вестник Северного Кавказа	3	2007-	ЧЗ		Биологические науки, экология
4	Экология	6	1970-	ЧЗ	пост.	Биологические науки, экология
5	Экология и жизнь	12	2000-	ЧЗ		Биологические науки, экология

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

1. Электронная библиотечная система eLIBRARY.RU (<http://www.elibrary.ru>).
2. Электронная библиотечная система «Университетская библиотека ONLINE» (<http://www.biblioclub.ru>).
3. Междисциплинарный научный и прикладной журнал «Биосфера» (<http://21bs.ru/index.php/bio>).

7. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

1. Лекционные занятия

- ознакомиться с темой, целью, задачами и тезисами лекции;
- отметить непонятные термины и положения;
- подготовить вопросы с целью уточнения правильности понимания;
- ответить на контрольные вопросы;
- прийти на занятие подготовленным в связи с необходимостью проведения лекций в интерактивном режиме для повышения эффективности лекционных занятий.

2. Семинарские (практические) занятия

- ознакомиться с темой, целью, задачами работы;

- ознакомиться с предложенными теоретическими вопросами;
- изучить соответствующий лекционный материал;
- изучить основную литературу в соответствии с темой и списком;
- изучить дополнительную литературу в соответствии с темой и списком;
- ознакомиться с практическими заданиями и ходом их выполнения;
- ознакомиться с предложенным оборудованием;
- выполнить предложенные практические задания в соответствии с ходом работы;
- письменно оформить выполненную работу, сделать структурированные выводы.

3. Реферат

- ознакомиться с темой реферата;
- изучить соответствующий лекционный материал;
- изучить основную литературу в соответствии с темой;
- изучить дополнительную литературу в соответствии с темой;
- письменно оформить реферат, объёмом 10–15 рукописных страниц, сделать структурированные выводы.

4. Коллоквиумы

- ознакомиться с темой и вопросами коллоквиума;
- изучить соответствующий лекционный материал;
- изучить основную литературу в соответствии с темой и списком;
- изучить дополнительную литературу в соответствии с темой и списком;
- написать ответ на один из предложенных вопросов, показывающий знание основных законов, теорий, концепций и принципов, объёмом три-четыре рукописные страницы, время на выполнение задания 40 мин.

5. Тестовые задания

- ознакомиться с вопросами тестовых заданий;
- изучить соответствующий варианты ответов на вопросы тестовых заданий;
- правильным может быть как один, так и несколько вариантов ответа;
- в листе (бланке ответов) проставляется номер задания и буквы ответов, которые считаются наиболее полными, правильными и точно выражающими суть вопросов, время на выполнение задания – 30 мин.

6. Самостоятельная работа

- ознакомиться с темой и вопросами СР;
- изучить соответствующий лекционный материал;
- изучить основную литературу в соответствии с темой и списком;
- изучить дополнительную литературу в соответствии с темой и списком;
- сделать структурированные выводы.

В освоении дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья большое значение имеет индивидуальная учебная работа (консультации) – дополнительное разъяснение учебного материала.

Индивидуальные консультации по предмету являются важным фактором, способствующим индивидуализации обучения и установлению воспитательного контакта между преподавателем и обучающимся инвалидом или лицом с ограниченными возможностями здоровья.

8. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю).

8.1 Перечень информационных технологий.

Использование мультимедийных презентаций преподавателем при проведении лекционных и практических занятий.

8.2 Перечень необходимого программного обеспечения.

1. Microsoft Windows 8, 10: Соглашение Microsoft ESS 72569510.
2. Microsoft Office Professional Plus: Соглашение Microsoft ESS 72569510.
- Программа для создания и демонстрации презентаций («MS PowerPoint»).

8.3 Перечень информационных справочных систем:

1. Информационный сайт «Природа» (<http://www.priroda.su/>).
2. Информационный сайт «Биосфера» (<http://www.biosfera-saratov.ru/>).
3. Информационный сайт «Экология: справочник» (<http://ru-ecology.info>)
4. Информационный сайт «Экопортал России и стран СНГ» (<https://ecologysite.ru/>)

9. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Таблица 8

№	Вид работ	Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля) и оснащенность
1.	Лекционные занятия	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа (ауд. 425), оснащённая интерактивным комплексом в составе: интерактивная доска Projecta, интерактивный короткофокусный проектор Epson, интерактивная трибуна с микрофонами, видеокамера для конференций, документ-камера, звуковое оборудование; выход в сеть Интернет и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.
2.	Семинарские занятия	Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа (ауд. 432 «Лаборатория биоэкологии»), оснащённая интерактивным комплексом в составе: проектор Epson, интерактивная доска SmartBoard, компьютер; выход в сеть Интернет; микроскопы Биолам Р-11, Микромед 1 вариант 2-20, стереоскопический микроскоп МБС-9; полевая экологическая лаборатория «Пчёлка М»; шкаф для приборов ЛАБ-800 ШПр, шкаф для посуды ЛАБ-800 ШП, шкаф для хранения реактивов ЛАБ-800 ШР.
3.	Групповые (индивидуальные) консультации	Учебные аудитории для групповых и индивидуальных консультаций (ауд. 425 и ауд. 433 «Научный гербарий»), оснащенные компьютерной техникой с выходом в сеть Интернет и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

4.	Текущий контроль, промежуточная аттестация	Учебная аудитория для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации (ауд. 432 «Лаборатория биоэкологии»), оснащённая интерактивным комплексом в составе: проектор Epson, интерактивная доска SmartBoard, компьютер; выход в сеть Интернет; микроскопы Биолам Р-11, Микромед 1 вариант 2-20, стереоскопический микроскоп МБС-9; полевая экологическая лаборатория «Пчёлка М»; шкаф для приборов ЛАБ-800 ШПр, шкаф для посуды ЛАБ-800 ШП, шкаф для хранения реактивов ЛАБ-800 ШР.
5.	Самостоятельная работа	Помещения для самостоятельной работы ауд. 433 «Научный гербарий» и ауд. А213 «Зал доступа к электронным ресурсам и каталогам», обеспеченные компьютерной техникой с выходом в сеть Интернет и доступом в электронную информационно-образовательную среду университета.