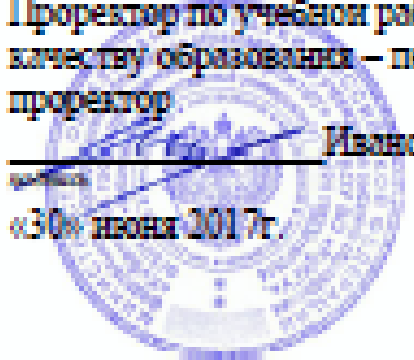


Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Кубанский государственный университет»
Факультет Биологический

УТВЕРЖДАЮ:
Проректор по учебной работе,
качеству образования – первый
проректор

 Иванов А.Г.

«30» июня 2017г.

Рабочая учебная программа по дисциплине

Б1.В.ДВ.6 МЕТОДЫ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ

Направление
подготовки/специальность:

06.04.01 Биология

(код и наименование направления подготовки / специальности)

Магистерская программа:

Экология (экология растений)

(наименование направленности (профиля))

Программа подготовки

академическая

(академическая / прикладная)

Форма обучения

очная

(очная, очно-заочная, заочная)

Квалификация (степень) выпускника

магистр

(бакалавр, магистр, специалист)

Краснодар 2017

Рабочая программа дисциплины «Методы экологических исследований» составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки 06.04.01 Биология (уровень магистратуры)

код и наименование направления подготовки

Программу составил(и):

Бергун С. А., доцент, канд.биол.наук



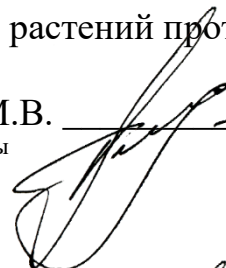
И.О. Фамилия, должность, ученая степень, ученое звание

подпись

Рабочая программа дисциплины «Методы экологических исследований» утверждена на заседании кафедры биологии и экологии растений протокол № 14 «5» июня 2017г.

Заведующий кафедрой (разработчика) Нагалеvский М.В.

фамилия, инициалы

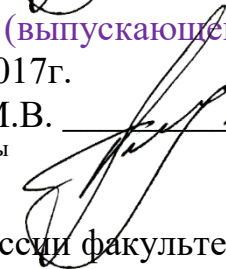


подпись

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры (выпускающей) биологии и экологии растений протокол № 14 «5» июня 2017г.

Заведующий кафедрой (разработчика) Нагалеvский М.В.

фамилия, инициалы



подпись

Утверждена на заседании учебно-методической комиссии факультета _____ Биологического

протокол № 8 «28» июня 2017г.

Председатель УМК факультета Ладыга Г.А.

фамилия, инициалы



подпись

Рецензенты:

Н.В. Швыдкая

(фамилия, инициалы)

доцент каф. ботаники и кормопроизводства ФГБОУ ВО «Куб-
ГАУ им. И.Т. Трубилина»

(должность, место работы)

доцент кафедры зоологии

С.И. Решетников

(фамилия, инициалы)

ФГБОУ ВО «КубГУ»

(должность, место работы)

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ, ЕЁ МЕСТО В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ

1.1. Цели изучения

Объединить и дополнить имеющиеся у студентов теоретические знания и практические навыки экологических исследований в единую и непротиворечивую систему научного познания, основанного на применении системного анализа; научить применять в научной и производственно-технологической деятельности знания фундаментальных и прикладных разделов экологических дисциплин, генерировать новые идеи и методические решения экологических проблем.

1.2. Задачи дисциплины

- дать представление об общей методологии научного познания с учётом специфики объектов экологических исследований;
- рассмотреть современную классификацию методов научного исследования, специфику и границы их применимости;
- рассмотреть специфику исследований, характерных для различных экологических дисциплин (аутоэкологии, демэкологии и синэкологии);
- рассмотреть основные классы моделей, являющихся отображением реальных систем — объектов экологических исследований;
- изучить основные методы статистического анализа: корреляционный, регрессионный и дисперсионный;
- дать методические основы проектирования;
- научить использовать методы статистического анализа для оценки достоверности данных, сравнения эмпирических и теоретических совокупностей, нахождения взаимосвязи между переменными, характеризующими состояние системы;
- рассмотреть основы экологии и рационального природопользования;
- основные экологические законы и закономерности взаимодействия живых организмов с природной средой; общую теорию устойчивости экологических систем;
- научить организовать мероприятия по рациональному природопользованию, оценке и восстановлению биоресурсов
- научить самостоятельно анализировать имеющуюся информацию, выявлять фундаментальные проблемы, ставить задачу для исследования;
- научить выполнять полевые, лабораторные биологические исследования при решении конкретных задач с использованием современной аппаратуры и вычислительных средств, нести ответственность за качество работ и научную достоверность результатов.

1.3 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина «Методы экологических исследований» относится к дисциплинам по выбору вариативной части (Б1.В.ДВ.06.01) цикла подготовки магистров по направлению 06.04.01 Биология, магистерская программа: Экология.

Изучение дисциплины базируется на знаниях, полученных при изучении таких дисциплин как «Учение о биосфере», «Современная экология и глобальные экологические проблемы», «Региональная экология», «Природопользование», «Экология водорослей», «Экология лишайников» и необходимо для формирования кругозора будущего эколога. Основным объектом исследований в экологии являются экосистемы, как устойчивая совокупность биотических и абиотических факторов, находящихся во взаимодействии с внешней средой. Высокая сложность объектов, определяемая огромным количеством элементов, их иерархичностью, а так же разнообразием связей между ними, обуславливает необ-

ходимость применения особого метода исследований — системного анализа.

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

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Таблица 1

№ п.п.	Индекс компетенции	Содержание компетенции (или её части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны		
			знать	уметь	владеть
1.	ОПК-4	способностью самостоятельно анализировать имеющуюся информацию, выявлять фундаментальные проблемы, ставить задачу и выполнять полевые, лабораторные биологические исследования при решении конкретных задач с использованием современной аппаратуры и вычислительных средств, нести ответственность за качество работ и научную достоверность результатов	– современную классификацию методов научного исследования, специфику и границы их применимости; – специфику исследований, характерных для различных экологических дисциплин (аутоэкологии, демэкологии и синэкологии). – основные классы моделей, являющихся отображением реальных систем — объектов экологических исследований; – основные методы статистического анализа: корреляционный, регрессионный и дисперсионный.	– использовать методы статистического анализа для оценки достоверности данных, сравнения эмпирических и теоретических совокупностей, нахождения взаимосвязи между переменными, характеризующими состояние системы; – выполнять полевые и лабораторные экологические исследования с использованием современного оборудования; – нести ответственность за качество работ и научную достоверность результатов	– способностью самостоятельно анализировать имеющуюся информацию, выявлять фундаментальные проблемы, ставить задачу.
2	ОПК-9	способностью профессионально оформлять, представлять и докладывать результаты	– терминологию, принципы, методологию, структуру и область	– применять на практике при проведении научных исследований принципы системного ана-	-способностью профессионально оформлять, представлять и доклады-

№ п.п.	Индекс компе- тенции	Содержание компе- тенции (или её час- ти)	В результате изучения учебной дисциплины обу- чающиеся должны		
			знать	уметь	владеть
		научно-исследовательских и производственно-технологических работ по утвержденным формам	применения системного анализа; – базовые модели экологических объектов разного уровня, их классификацию и границы применимости.	лиза.	вать результаты научно-исследовательских и производственно-технологических работ по утвержденным формам
3	ПК-3	способностью применять методические основы проектирования, выполнения полевых и лабораторных биологических, экологических исследований, использовать современную аппаратуру и вычислительные комплексы (в соответствии с направленностью (профилем) программы магистратуры)	– о состоянии биоразнообразия и природоохранного законодательства; – об антропогенном воздействии на окружающую среду.	– выполнять полевые и лабораторные биологические, экологические исследования, использовать современную аппаратуру и вычислительные комплексы.	- методическим и основами проектирования, выполнения полевых и лабораторных биологических, экологических исследований.
4	ПК-8	способностью планировать и проводить мероприятия по оценке состояния и охране природной среды, организовать мероприятия по рациональному природопользованию, оценке и восстановлению биоресурсов	– основы экологии и рационального природопользования; – общую теорию устойчивости экологических систем; принципы рационального использования природных ресурсов и охраны окружающей среды.	– планировать и проводить мероприятия по оценке состояния и охране природной среды; – организовать мероприятия по рациональному природопользованию, оценке и восстановлению биоресурсов.	-основными терминами, понятиями и методологией современной экологии и рационального природопользования.

2. ОБЪЁМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 3 зачётные единицы.

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 (для студентов ОФО).

Таблица 2

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры (часы)			
		1	2	3	4
Контактная работа, в том числе:					
Аудиторные занятия (всего):	28			28	
Занятия лекционного типа	4		-	4	-
Лабораторные занятия	24		-	24	-
Занятия семинарского типа (семинары, практические занятия)			-		-
			-		-
Иная контактная работа:					
Контроль самостоятельной работы (КСР)					
Промежуточная аттестация (ИКР)	0,2			0,2	
Самостоятельная работа, в том числе:					
<i>Курсовая работа</i>	-		-	-	-
<i>Проработка учебного (теоретического) материала</i>	50		-	50	-
Подготовка к текущему контролю	29,8		-	29,8	-
Контроль:					
Подготовка к экзамену					
Общая трудоемкость	час.	108		108	-
	в том числе контактная работа	28,2		28,2	
	зач. ед	3		3	

2.2 Структура дисциплины:

Разделы дисциплины, изучаемые в 3 семестре (для студентов ОФО)

№	Наименование разделов (тем)	Количество часов				
		Всего	Аудиторная работа			Внеаудиторная работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	2	3	4	5	6	7
1.	Предмет курса «Методы экологических исследований».	9	1			2
2.	Классификация методов экологических исследований и основные методологические подходы.	8	1			2
3.	Моделирование как элемент системного анализа в экологии.	8	2			2
4.	Эмпирические методы экологических исследований.	8			16	42
5.	Методы аутоэкологических исследований.	10			2	4

6.	Методы демэкологических исследований.	12			2	12
7.	Методы синэкологических исследований	12			2	4
8.	Области применения методов экологических исследований.	10			2	11,8
	Итого по дисциплине:	107,8	4		24	79,8

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 4

№ п/п	Наименование раздела	Содержание раздела	Форма текущего контроля
1	2	3	4
1	Предмет курса «Методы экологических исследований».	Предмет курса «Методы экологических исследований». 1. Цели и задачи курса. 2. Понятие метода исследований. 3. Состояние биоразнообразия и природоохранного законодательства. 4. Антропогенное воздействие на окружающую среду. Методические основы проектирования, выполнения полевых и лабораторных биологических, экологических исследований. 5. Проведение мероприятий по оценке состояния и охране природной среды, организация мероприятий по рациональному природопользованию, оценке и восстановлению биоресурсов.	Устный опрос
2	Классификация методов экологических исследований и основные методологические подходы.	Методологические подходы в экологии. 1. Общенаучная классификация методов исследований. 2. Методологические подходы в экологии. 3. Принцип эмерджентности. 4. Системный подход в экологии.	Устный опрос
3	Моделирование как элемент системного анализа в экологии.	Моделирование в экологии. 1. Основные классы моделей, являющихся отображением реальных систем — объектов экологических исследований. Базовые модели экологических объектов разного уровня, их классификация и границы применимости.	Устный опрос

		2. Терминология, принципы, методология, структура и область применения системного анализа. 3. Синергетика как наука.	
--	--	---	--

2.3.2 Лабораторные занятия

Таблица 5

№	Наименование раздела	Тематика практических занятий (семинаров)	Форма текущего контроля
1	2	3	4
1	Эмпирические методы экологических исследований.	Лабораторное занятие №1. Оценка качества питьевой воды по показателю жёсткости и установление степени риска её использования.	Устный опрос, ответы на вопросы темы 1, решение задач 1-7.
2	Эмпирические методы экологических исследований.	Лабораторное занятие №2. Определение показателей, характеризующих органолептические свойства воды.	Устный опрос, ответы на вопросы темы 2
3	Эмпирические методы экологических исследований.	Лабораторное занятие №3. Определение микроклимата помещений.	Коллоквиум №1
4	Эмпирические методы экологических исследований.	Лабораторное занятие №4. Анализ загруженности улиц Краснодара автотранспортом с последующей оценкой уровня загрязнения атмосферного воздуха отработанными газами по концентрации окиси углерода.	Устный опрос, ответы на вопросы темы 2
5	Эмпирические методы экологических исследований.	Лабораторное занятие №5. Определение загрязнения окружающей среды пылью по её накоплению на листовых пластинках растений. Построение карты загрязнения территории пылью.	Коллоквиум №2
6	Эмпирические методы экологических исследований.	Лабораторное занятие №6. Определение влажности листьев и их тургорного состояния как индикаторных признаков в условиях уличных посадок городских экосистем.	Устный опрос, ответы на вопросы темы 4, решение задач 8-12

7	Эмпирические методы экологических исследований.	Лабораторное занятие №7. Оценка влияния крупных автомагистралей на состояние растительного покрова. Характеристика качества почвы с помощью растений-индикаторов.	Устный опрос, ответы на вопросы темы 5, решение задач 13-18
8	Методы аутоэкологических исследований.	Лабораторное занятие № 9. Определение скорости дыхания микроорганизмов полярно-графическим методом анализа.	Коллоквиум №3
9	Методы демоэкологических исследований.	Лабораторное занятие №10. Моделирование системы «хищник — жертва».	Устный опрос, ответы на вопросы темы 6, 7, решение задач 19-25.
10	Методы синэкологических исследований	Лабораторное занятие №11. Построение блок-схемы экосистемы.	Коллоквиум №4
11	Области применения методов экологических исследований.	Лабораторное занятие №12. Планирование и проведение мероприятия по оценке состояния и охране природной среды; Организация мероприятий по рациональному природопользованию, оценке и восстановлению биоресурсов.	Итоговое тестирование
12	Итоговое занятие по дисциплине «Методы экологических исследований». Проведение зачёта.		

2.3.3 Практические (семинарские) занятия

Практические занятия - не предусмотрены.

2.3.4 Примерная тематика курсовых работ (проектов)

Курсовые работы — не предусмотрены.

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

№	Вид СРС	Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины по выполнению самостоятельной работы
1	2	3
1	Проработка учебного (теоретического) материала	«Методические по организации самостоятельной работы студентов. Направление подготовки 06.03.01 Биология, 06.04.01 Биология, направленность (профиль) Биоэкология, Экология (Экология растений)», утвержденные кафедрой биологии и экологии растений, протокол № 1 от 1.09.2017 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,

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

2.3.4 Примерная тематика курсовых работ (проектов)

Курсовые работы — не предусмотрены.

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

№	Вид СРС	Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины по выполнению самостоятельной работы
1	2	3
1	Проработка учебного (теоретического) материала	«Методические по организации самостоятельной работы студентов. Направление подготовки 06.03.01 Биология, 06.04.01 Биология, направленность (профиль) Биоэкология, Экология (Экология растений)», утвержденные кафедрой биологии и экологии растений, протокол № 1 от 1.09.2017 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,

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

3 Образовательные технологии

Таблица 7

Семестр	Вид занятия (Л, ПР, ЛР)	Используемые интерактивные образовательные технологии	Количество часов
В	Л	Управляемые преподавателем беседы на темы:	4

Семестр	Вид занятия (Л, ПР, ЛР)	Используемые интерактивные образовательные технологии	Количество часов
		1. «Методологические подходы в экологии» 2. «Системный анализ». 3. «Роль синергетики в современной науке». Лекции-визуализации с использованием мультимедии на темы: «Цели и задачи курса. Историческое развитие методологии экологии», «Экологические методы исследования», «Системный подход в экологии».	
В	ЛР	Работа в малых группах с целью обсуждения ответов на предложенные для самостоятельной работы вопросы по теме занятия. Контролируемые преподавателем дискуссии по теме: 1. «Источники загрязнений водных ресурсов». 2. «Влияние загруженности автотранспортом на воздушную среду городов». 3. «Источники загрязнения почвенного покрова». 4. «Влияние загрязнения окружающей среды на качество продуктов питания и здоровье человека». Деловая игра на тему: «Моделирование системы «Хищник – жертва», «Моделирование экосистемы».	10
<i>Итого:</i>			14

4. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации

4.1 Фонд оценочных средств, для проведения текущей аттестации

Текущий контроль успеваемости проводится фронтально на каждом занятии для определения теоретической подготовки к практическим работам, в виде устного опроса, который оценивается по пятибалльной шкале.

Вопросы к устному опросу

ТЕМА 1: Методы экологических исследований и основные методологические подходы.

Вопросы для подготовки:

1. Цели и задачи курса.
2. Понятие метода исследований.
3. Исторический аспект развития методов исследования в экологии.
4. Общенаучная классификация методов исследований.
5. Теоретические, эмпирические и экспериментальные методы экологических исследований.
6. Полевые и лабораторные исследования.
7. Классификация методов по отраслям знаний, чьи научные принципы и теории положены в основу метода.
8. Холистический (редукционистский) и мерологический (интеграционный) методологические подходы в экологии.
9. Принцип эмерджентности.
10. Понятие системы. Системный анализ.
11. Суть системного подхода в научных исследованиях.

ТЕМА 2: Моделирование как элемент системного анализа в экологии

Вопросы для подготовки:

1. Модели. Моделирующее отображение.
2. Зависимость степени агрегирования модели от задачи экологического исследования.
3. Проблема тождественности модели.
4. Классификация моделей.
5. Общая характеристика типов моделей, их достоинства и недостатки.
6. Синергетика. Работы И. Пригожина и Г. Хакена.

ТЕМА 3: Эмпирические методы экологических исследований.

Вопросы для подготовки:

1. Наблюдение (эколого-географический метод). Задачи, решаемые в рамках наблюдений. Измерение количественных характеристик объектов окружающей среды в ходе наблюдений.
2. Эксперимент. Особенность метода. Типы эксперимента. Полевые и лабораторные эксперименты.
3. Однофакторный и многофакторный эксперимент.
4. Статистический анализ многофакторного эксперимента.
5. Общая методология экологических исследований.
6. Реализация модели. Проверка модели. Способы проверки адекватности модели системе-оригиналу.
7. Исследование модели. Оптимизация. Заключительный синтез.
8. Научно-техническое обеспечение экологических исследований.
9. Проблема технического обеспечения экологических исследований.
10. Физико-химические методы в экологии.

ТЕМА 4: Методы аутоэкологических исследований.

Вопросы для подготовки:

1. Физиологические показатели и показатели поведения особи, их зависимость от экологических факторов.
2. Определение интенсивности дыхания, питания, выделения, роста и размножения организмов.
3. Дневной энергетический бюджет и базальный метаболизм. Этология, её роль в экологических исследованиях.
4. Виды энергии. Потоки экзогенной и эндогенной энергии.
5. Фотохимические процессы и климат планеты.
6. Понятие энергетического баланса. Мировые карты энергетического баланса.

7. Влияние климата на продуктивность биосферы.
8. Влияние деятельности человека на глобальные процессы и климат биосферы.

ТЕМА 5: Методы демэкологических исследований.

Вопросы для подготовки:

1. Методы исследования статических и динамических показателей популяции.
2. Группы методов изучения численности, плотности и пространственной структуры популяции.
3. Значение статистического анализа в исследовании этих показателей.
4. Модель неограниченного роста численности популяции.
5. Модель Лотки-Вольтерра. Значение модели в природопользовании.
6. Динамические и статические таблицы выживания популяции.
7. Кривые выживания.

ТЕМА 6: Методы синэкологических исследований.

Вопросы для подготовки:

1. Методы исследования видового и структурного разнообразия биоценозов.
2. Построение кривых доминирования-разнообразия.
3. Экологические индексы: индекс видового разнообразия, индексы Симпсона, Шеннона, индекс выравненности Пиелу.
4. Определение видовой структуры биоценоза вдоль градиента внешних условий. Коэффициент сходства.
5. Методы изучения потока вещества и энергии в экосистемах.
6. Изотопный метод.
7. Радиоэкология.
8. Коэффициент рециркуляции.
9. Модель потока энергии в экосистеме.
10. Экологическая эффективность. Прямые и косвенные методы определения продуктивности и дыхания сообществ.
11. Хлорофилловый метод.
12. Моделирование вещественного баланса экосистем.

ТЕМА 7: Области применения методов экологических исследований.

Вопросы для подготовки:

1. Экологический мониторинг.
2. Определение пределов антропогенного воздействия на окружающую природную среду.
3. Экологическая экспертиза.
4. Управление природными ресурсами и состоянием окружающей среды.
5. Определение качества продуктов потребления.

Задания для развития системного мышления у студентов:

1. Экология. Почему это слово, еще совсем недавно известное лишь специалистам-биологам, в настоящее время приобрело всеобщую известность?
2. В чем заключается большая сложность экологических исследований в сравнении с ботаническим или зоологическим исследованием?
3. Зачем необходимо привлекать методы других наук к экологическим исследованиям?
4. В 1992 г. в Рио-де-Жанейро прошла конференция ООН по окружающей среде и развитию. На ней был приведен такой факт. В 1960 г. только один ребенок из пяти больных лейкемией имел шанс выжить. Теперь четверо из пяти имеют такой шанс. Это стало

возможным благодаря лечению лекарственным препаратом, содержащим активные вещества, обнаруженные в тропическом растении *Rosy perwinkle* родом с Мадагаскара. Попробуйте с этих позиций объяснить необходимость сохранения человеком биологического и генетического разнообразия на Земле. Приведите и другие доводы в пользу его сохранения.

5. Объясните, почему химические вещества, используемые для обработки полей, обнаруживаются в рыбе, вылавливаемой в ближайшем озере.

6. Сплав деревьев по рекам экономически очень выгоден: не надо строить дороги, использовать дорогостоящую технику, расходовать топливо и т.п. Объясните, почему экологи против такой транспортировки, особенно если деревья не связываются в плоты, а сплавляются поодиночке. Почему в таких реках исчезает рыба и другие водные организмы?

7. Прокомментируйте высказывание А. Гумбольта: «Человеку предшествует лес. А сопровождает пустыня».

8. В 70-х гг. XIX века на Вест-Индийские острова были завезены 9 мангустов для борьбы с расплодившимися крысами – вредителями плантаций сахарного тростника. Зверьки прижились и стали размножаться. Со временем количество мангустов возросло до сотен тысяч. Крыс стало меньше, однако вместе с ними стали исчезать местные виды лягушек, птиц, ящериц, крабов. На этом фоне значительно размножились насекомые, потребляющие сахарный тростник. Как вы думаете, почему люди не получили ожидаемого эффекта от акклиматизации мангустов и повышения урожайности тростника? Почему численность мангустов резко возросла? Почему размножились насекомые, потребляющие сахарный тростник?

9. В степном заповеднике на участке, полностью огражденном от травоядных млекопитающих, урожай трав составил 5,2 ц/га, а на выпасаемом участке – 5,9. Почему устранение консументов понизило продукцию растений?

10. Буквальное использование лозунга «Превратим всю землю в цветущий сад» опасно с экологической точки зрения. Почему?

11. В сложных экосистемах дождевых тропических лесов почва очень бедна биогенными элементами. Как это объяснить? Почему тропические леса не восстанавливаются в прежнем виде, если их свести?

12. «Рассмотрев уставы естества, во-первых, постигаем, что растения суть первые, самые многочисленные и главнейшие на Земле жители, но что насекомые и другие животные начальствуют над ними, над коими также предпоставлены и другие хищные твари, и что они опять также подлежат своим начальникам, коих еще и тех менее находится» (К. Линней). О какой экологической закономерности идет речь в данной цитате?

13. Почему «фабрику» биосферы называют безотходным производством?

14. Один из крупнейших русских ученых, К.А. Тимирязев, исследовавший фотосинтез растений писал, что растения выполняют космическую роль на Земле. Подтвердите его точку зрения.

15. Прокомментируйте высказывание В.И. Вернадского: «Ни один живой организм в свободном состоянии на Земле не находится. Все организмы неразрывно и непрерывно связаны – прежде всего питанием и дыханием – с окружающей их материально-энергетической средой. Вне ее природных условий они существовать не могут».

16. Прокомментируйте высказывание А.Е. Чижевского: «Биологическое разнообразие можно сравнить с деревянным домом, в котором мы живем... Мы отламываем в одном месте доску, в другом отпиливаем брус и бросаем их в печь, чтобы согреться. Так как дом сравнительно большой, то какое-то время наши действия не вызывают значительных перемен. Но постепенно в стенах нашего дома появляются щели, куда проникает холод. Чем больше мы топим печь, тем труднее сохранить тепло. Все время требуется топливо, а в доме становится все прохладней. Очень плохо, что мы слабо представляем себе, как устроен наш дом, и ломаем там, где делать это крайне опасно. Может получиться так, что в

один далеко не прекрасный день, сломав несущие элементы, мы обрушим все сооружение себе на голову».

17. Прокомментируйте высказывание Ю. Одума: «Большие города до сих пор лишь паразиты биосферы, если рассматривать их с точки зрения того, что удачно названо «жизненными ресурсами» (вода, пища, воздух). Чем больше город, тем большего он требует от окружающей местности и тем больше опасность нанесения вреда «хозяйству» - природной среде».

18. Буквальное использование лозунга «Превратим всю землю в цветущий сад» опасно с экологической точки зрения. Почему?

19. В 1992 г. в Рио-де-Жанейро прошла конференция ООН по окружающей среде и развитию. На ней был приведен такой факт. В 1960 г. только один ребенок из пяти больных лейкемией имел шанс выжить. Теперь четверо из пяти имеют такой шанс. Это стало возможным благодаря лечению лекарственным препаратом, содержащим активные вещества, обнаруженные в тропическом растении *Rosy perwinkle* родом с Мадагаскара. Попытайтесь с этих позиций объяснить необходимость сохранения человеком биологического и генетического разнообразия на Земле. Приведите и другие доводы в пользу его сохранения.

20. Прокомментируйте высказывание К. Маркса: «Изменяя внешнюю природу, человек в то же время изменяет свою собственную природу».

21. Как вы понимаете правило социально-экологического равновесия Н.Ф. Реймерса, которое гласит: «Общество развивается до тех пор и постольку, поскольку сохраняет равновесие между давлением на среду и естественным или искусственным восстановлением этой среды»?

22. Прокомментируйте высказывание Р. Тагора: «Внешне владеть природой гораздо легче, чем любовно проникнуть в нее, ибо на это способен лишь истинно творческий гений».

23. Прокомментируйте высказывание А. Швейцера: «Поистине нравственен человек только тогда, когда он повинуетсЯ внутреннему побуждению помогать любой жизни, которой он может помочь, и удерживается от того, чтобы причинить живому какой-нибудь вред».

24. Почему необходимы каждому члену общества, в том числе и инженерно-техническим работникам, экологическая культура и экологическое образование?

25. Океан – обширная саморегулирующаяся система, удаленная от населенных территорий. Почему бы в таком случае не использовать его для захоронения основной массы радиоактивных отходов? Выскажите и аргументируйте свою точку зрения по данной проблеме.

**Вопросы к коллоквиумам
(письменные проверочные работы)**

КОЛЛОКВИУМ 1. Тема: «Мониторинг экологического состояния водной и воздушной среды урбанизированных территорий».

Вопросы для письменного ответа:

1. Полевые и лабораторные исследования.
2. Классификация методов по отраслям знаний, чьи научные принципы и теории положены в основу метода.
3. Наблюдение (эколого-географический метод).
4. Задачи, решаемые в рамках наблюдений.
5. Измерение количественных характеристик объектов окружающей среды в ходе наблюдений.
6. Эксперимент. Особенность метода.
7. Типы эксперимента.
8. Санитарные нормы водных объектов.
9. Источники загрязнения водных объектов, их последствия для организма человека.
10. Нормальный газовый режим воздуха.
11. Источники загрязнения воздушной среды.
12. Состояние воздуха крупных городов.
13. Воздействие загрязнения атмосферы на организм человека.

КОЛЛОКВИУМ 2. Тема: «Мониторинг экологического состояния почвы и растительного покрова урбанизированных территорий».

Вопросы для письменного ответа:

1. Научно-техническое обеспечение экологических исследований.
2. Проблема технического обеспечения экологических исследований.
3. Физико-химические методы в экологии.
4. Антропогенные факторы и деградация почв.
5. Экологические аспекты состояния почв России: пестицидная опасность.
6. Загрязнение почв тяжелыми металлами и нефтепродуктами.
7. Почвосберегающие методы защиты растений, угнетающее действие одних культурных растений на другие.
8. Воздействие загрязнения почв на состояние растительного покрова.
9. Растения-индикаторы загрязнения окружающей среды.
10. Методы лихеноиндикации.
11. Методики определения состояния окружающей среды.

КОЛЛОКВИУМ 3. Тема: «Методы экологического исследования особей и популяций».

Вопросы для письменного ответа:

1. Физиологические показатели и показатели поведения особи, их зависимость от экологических факторов.
2. Определение интенсивности дыхания, питания, выделения, роста и размножения организмов.
3. Дневной энергетический бюджет и базальный метаболизм.
4. Этология, её роль в экологических исследованиях.
5. Методы исследования статических и динамических показателей популяции.
6. Группы методов изучения численности, плотности и пространственной структуры популяции.
7. Значение статистического анализа в исследовании этих показателей.
8. Модель неограниченного роста численности популяции.

9. Модель Лотки-Вольтерра.
10. Модели взаимоотношений «хищник-жертва», «хозяин-паразит».
11. Значение модели в природопользовании.
12. Динамические и статические таблицы выживания популяции.
13. Кривые выживания.

КОЛЛОКВИУМ 4. Тема: «Методы синэкологических исследований. Области применения методов экологических исследований».

Вопросы для письменного ответа:

1. Методы изучения видового и структурного разнообразия сообществ.
2. Кривые доминирования-разнообразия.
3. Методы изучения видового и структурного разнообразия сообществ.
4. Индексы разнообразия.
5. Определение границы сообщества.
6. Основные подходы к исследованию потоков вещества и энергии в экосистемах.
7. Прямые и косвенные методы изучения потока энергии в экосистемах.
8. Модель потока энергии через экосистемы. Связь потока энергии и законов термодинамики.
9. Модели. Моделирующее отображение.
10. Зависимость степени агрегирования модели от задачи экологического исследования.
11. Проблема тождественности модели.
12. Классификация моделей.
13. Общая характеристика типов моделей, их достоинства и недостатки.
14. Реализация модели.
15. Проверка модели. Способы проверки адекватности модели системе-оригиналу.
16. Синергетика. Работы И. Пригожина и Г. Хакена.
17. Определение пределов антропогенного воздействия на окружающую природную среду.
18. Экологическая экспертиза.
19. Управление природными ресурсами и состоянием окружающей среды.
20. Определение качества продуктов потребления.

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.

Итоговое тестирование

I. Выберите правильный ответ из предложенных вариантов.

1. Какие методы позволяют изучить популяцию видов и их сообществ в естественной обстановке:

а) естественный эксперимент; б) полевые исследования; в) физиологические методы; г) методы системного подхода.

2. Проверка гипотез связи фактора с каким-либо явлением составляет суть:

а) полевого исследования; б) экологического исследования; в) геоботанического исследования; г) аналитического исследования.

3. Критические и летальные дозы химических и других агентов определяют с помощью:

а) методов оценки биомассы и продуктивности; б) физиологических методов; в) химических методов; г) методов исследования влияния факторов среды на жизнедеятельность организмов.

4. Для изучения динамики численности популяций в экологию были введены методы:

а) телеметрии; б) демографии; в) математической статистики; г) систематики.

5. Что такое мониторинг?

а) соответствующее количество вещества или энергии, поступающее в окружающую среду от определенного источника в единицу времени; б) изменения в генетическом материале организма, способные передаваться по наследству и имеющие внешнее выражение в изменении физиологических, морфологических и других признаков; в) слежение за каким-либо объектом или явлением; г) степень прямого и косвенного воздействия людей и их хозяйственной деятельности на природу в целом или на ее отдельные экологические компоненты и элементы; е) способность природной системы практически бесконечно функционировать без резких изменений структуры и функций.

6. Воспроизведение в искусственных системах различных процессов, происходящих в живой природе – это:

а) метод прогнозирования; б) метод моделирования биологических явлений; в) системный подход; г) методы прикладной экологии.

7. Модели, представляющие собой отображение оригинала с помощью математических выражений или подробного описания – это:

а) знаковые модели б) аналоговые модели в) оригинальные модели г) упрощенные модели

8. Методы инженерно-экологических изысканий, необходимых для оптимального размещения, проектирования, строительства и реконструкции гражданских и хозяйственных объектов – это методы: а) промышленной экологии б) прикладной экологии в) медицинской экологии г) экологической экспертизы

II. Выберите правильные ответы (от 1 и более) из предложенных вариантов.

1. В экологии используются следующие методы:

а) полевые наблюдения; б) микроскопирование объектов; в) математическое моделирование; г) эксперимент; е) гибридологический.

2. Примерами экологических экспериментов являются:
а) исследование функций лесозащитных полос; б) наблюдение за копытными Африки; в) влияние разных доз удобрений; г) подсчет видов растений в сообществе.

3. Методы исследования влияния факторов среды на жизнедеятельность организмов:
а) устанавливают пределы выносливости; б) устанавливают оптимальные условия существования; в) устанавливают возрастную структуру организмов; г) устанавливают периодические факторы среды.

4. В методах количественного учета организмов и в методах оценки биомассы и продуктивности применяются:

а) подсчеты особей на контрольных площадках; б) методы телеметрии; в) подсчеты особей в объемах воды или почвы; г) аэрофотосъемка состояния посевов.

5. Определение биомассы и продуктивности позволяет установить: а) глобальный природный фонд органического вещества; б) биоразнообразие сообществ; в) биопродукционный потенциал территорий; г) пределы использования природного фонда органического вещества.

Критерии оценки:

— оценка «отлично» выставляется студенту, если он дал правильные ответы объемом изложения 91–100 % и своевременно сдал работу;

— оценка «хорошо» выставляется студенту, если он объем изложения правильных ответов 71–90 %, работа сдана своевременно;

— оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если объем изложения 51–70 %, работа сдана несвоевременно;

— оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если объем 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. Основные области, объекты и направления экологических исследований. Цели и задачи, решаемые в рамках экологических исследований.
2. Холистический и мерологический подходы в экологических исследованиях. Принцип эмерджентности.
3. Кибернетический характер экосистем, его роль в поддержании гомеостаза. Отличительная особенность механизмов гомеостаза экосистем. Роль кибернетического подхода в управлении состоянием окружающей среды.
4. Система. Суть системного подхода в экологии. Состав системы. Непосредственно окружающая среда системы. Структура системы. Функция системы.
5. Эколого-географический метод (полевые наблюдения). Особенности и задачи метода. Измерение количественных характеристик объектов окружающей среды в ходе наблюдений.
6. Эксперимент как метод экологических исследований. Типы эксперимента. Контролируемый и неконтролируемый эксперимент. Полевые и лабораторные эксперименты. Однофакторный и многофакторный эксперимент. Достоинства и недостатки экспериментального метода исследований. Статистический анализ многофакторного эксперимента.
7. Модели и моделирование в экологии. Моделирующее отображение. Зависимость степени отображения от задачи исследования.
8. Классификация моделей. Реальные, знаковые, концептуальные и математические

модели.

9. Виды математических моделей. Аналитические и численные модели (дискретные — непрерывные, детерминированные — стохастические).
10. Виды математических моделей. Аналитические и численные модели (точечные — пространственные, статические — динамические).
11. Реализация научного метода исследований в экологии. Постановка задачи и концептуализация экологического исследования.
12. Реализация научного метода исследований в экологии. Спецификация и идентификация, их связь с наблюдением и экспериментом.
13. Реализация научного метода исследований в экологии. Реализация и проверка модели. Способы проверки адекватности модели системе-оригиналу. Исследование модели.
14. Реализация научного метода исследований в экологии. Оптимизация и заключительный синтез результатов экологических исследований. Роль оптимизации в управлении состоянием окружающей среды.
15. Критерии выбора биологических переменных, отражающих задачи экологических исследований.
16. Особенности аутоэкологических исследований. Физиологические показатели и показатели поведения особи.
17. Методы исследования статических показателей популяции: численность, плотность, структура. Определение пространственной структуры популяции с использованием статистического анализа.
18. Методы исследования динамических показателей популяции. Таблицы выживания. Кривые выживания.
19. Методы исследования динамических показателей популяции. Модели роста численности популяции.
20. Методы исследования динамических показателей популяции. Модель биотических отношений Лотки-Вольтерра.
21. Методы изучения видового и структурного разнообразия сообществ. Кривые доминирования-разнообразия.
22. Методы изучения видового и структурного разнообразия сообществ. Индексы разнообразия. Определение границы сообщества.
23. Основные подходы к исследованию потоков вещества и энергии в экосистемах. Прямые и косвенные методы изучения потока энергии в экосистемах.
24. Модель потока энергии через экосистемы. Связь потока энергии и законов термодинамики.

Критерии оценки:

— оценка «зачтено» выставляется студенту, если он выполнил установленный по дисциплине объём самостоятельных работ, а при ответах на вопросы подтверждает наличие необходимых знаний, умений и навыков не ниже экзаменационного критерия, соответствующего оценке «удовлетворительно»;

— оценка «не зачтено» выставляется студенту, если он не выполнил установленный по дисциплине объём самостоятельной работы или при выполненных самостоятельных работах его ответы на поставленные вопросы соответствуют критерию экзаменационной оценки «неудовлетворительно».

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

а) основная литература:

1. Дмитриенко В.П. Экологический мониторинг техносферы: учебник для студентов вузов / В. П. Дмитриенко, Е. В. Сотникова, А. В. Черняев. – СПб.: Лань, 2012. – 363 с.
2. Карпенков, С.Х. Экология: практик: учебное пособие / С.Х. Карпенков. - Москва: Директ-Медиа, 2014. - 442 с. [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=252941>
3. Комплексный подход к организации и ведению экологического мониторинга: учебное пособие / С.А. Емельянов, Ю.А. Мандра, Е.Е. Степаненко и др.; Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования Ставропольский государственный аграрный университет. - Ставрополь: Ставропольский государственный аграрный университет, 2015. - 52 с. [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=438705>

б) дополнительная литература:

1. Братусь А.С. Динамические системы и модели биологии / А.С. Братусь, А.С. Новожилов, А.П. Платонов. - Москва :Физматлит, 2009. - 400 с. [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=67304>
2. Евстифеева Т. Биологический мониторинг: учебное пособие / Т. Евстифеева, Л. Фабарисова; Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Оренбургский государственный университет». - Оренбург: ОГУ, 2012. - 119 с. [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=259119>
3. Новиков В. Практикум по дисциплине Экология: учебное пособие / В. Новиков, И.В. Маслов; Министерство транспорта Российской Федерации, Московская государственная академия водного транспорта. - Москва: Альтаир: МГАВТ, 2012. – 91 с. [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=430112>
4. Опекунова М.Г. Биоиндикация загрязнений: учебное пособие / М.Г. Опекунова; Санкт-Петербургский государственный университет. - 2-е изд. - Санкт-Петербург: Издательство Санкт-Петербургского Государственного Университета, 2016. - 307 с. [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=458079>

в) периодические издания

Таблица 8

№ п/п	Название издания	Периодичность выхода (в год)	За какие годы хранится	Место хранения	Срок хранения	Рубрикатор
1	2	3	4	5	6	7
	Экологический вестник Северного Кавказа	3	2007-	ЧЗ		биологические науки, экология
	Экологический консалтинг		2008-	ЧЗ		биологические науки, экология

1	2	3	4	5	6	7
	Экологическое право	6	1999-	ЧЗ		биологические науки, экология
	Экология	6	1970-	ЧЗ	пост.	биологические науки, экология
	Экология и жизнь	12	2000-	ЧЗ		биологические науки, экология
	Экология и промышленность России	12	2008-	ЧЗ		биологические науки, экология
	Экология производства	12	2007	отр. отдел б-ки при ф-те управления и психологии	7 лет	экономика, экономические науки

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

Буквы.ру <http://bukvi.ru/category/pravo/ekologia>
 Дыши свободно. Экология городов и регионов.
http://www.dishisvobodno.ru/air_pollutants.html
 Министерство природных ресурсов Краснодарского края <http://www.dprgek.ru/>
 Система экологического мониторинга Краснодарского края.
http://kiacem.ru/article/?ELEMENT_ID=761
 Студенческий научный форум <http://www.scienceforum.ru/2013/120/5012>
 ЭкоПортал. Вся экология. <http://ecoportal.su/news.php?id=35535>
 ЭкоРодинки. http://www.ecorodinki.ru/krasnodarskiy_kray/ekologiya/
<http://www.biblioclub.ru/>
<http://www.elibrary.ru/>

7. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля).

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. Практические занятия

- ознакомиться с темой, целью, задачами занятия;
- 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;
- выполнить предложенные практические задания в соответствии с ходом работы;
- письменно оформить выполненную работу, сделать структурированные выводы.

3. 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 современных проблем экологии; основных законов, теорий, концепций и принципов, объёмом три-четыре рукописные страницы, время на выполнение задания – 40 мин.

4. 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.

5. 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, способствующими 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 электронных презентаций при проведении практических занятий.

8.2 Перечень необходимого программного обеспечения.

1. Microsoft Windows 8, 10 лицензионный договор №77-АЭФ/223-ФЗ/2017 от 03.11.2017 г. Microsoft Windows 8, 10 лицензионный договор №73-АЭФ/223-ФЗ/2018 Соглашение Microsoft ESS72569510 от 06.11.2018 г.
2. Microsoft Office Professional Plus лицензионный договор №77-АЭФ/223-ФЗ/2017 от 03.11.2017 г. Microsoft Office Professional Plus лицензионный договор №73-АЭФ/223ФЗ/2018 г. Соглашение Microsoft ESS 72569510 от 06.11.2018 г

8.3 Перечень необходимых информационных справочных систем

<http://www.ecorussia.info/>

<http://ru-ecology.info/>

<http://ecologysite.ru/>

<http://prom-ecologi.ru/>;

<http://ecoportal.su/>

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

№	Вид работ	Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля) и оснащенность
1.	Лекционные занятия	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа №425, оснащенная презентационной техникой (Интерактивный комплекс 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 соответствующим программным обеспечением (НО)
2.	Лабораторные занятия	Учебная лаборатория № 432 «Лаборатория биоэкологии», укомплектованная всем необходимым оборудованием: Интерактивный комплекс в составе: проектор Epson, интерактивная доска SmartBoard, компьютер; выход в сеть Интернет; микроскопы Биолам Р- 11 — 4 шт., Микромед 1 вариант 2-20 — 12 шт., стереоскопический микроскоп МБС-9 — 2 шт.; гербарные наборы для определения по семействам — 25 наборов каждого семейства, демонстрационный гербарий — 1 набор; полевая экологическая лаборатория «Пчёлка М» — 4 набора; шкаф для приборов ЛАБ-800 ШПр — 2 шт., шкаф для посуды ЛАБ-800 ШП — 4 шт., шкаф для хранения реактивов ЛАБ- 800 ШР — 1 шт.
3.	Курсовое проектирование (курсовые работы)	Не предусмотрены
4.	Групповые (индивидуальные) консультации	Учебная аудитория для групповых и индивидуальных консультаций «Научный гербарий» № 433, учебная аудитория для групповых и индивидуальных консультаций №425.
5.	Текущий контроль, промежуточная аттестация	Учебная аудитория для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации № 432.
6.	Самостоятельная работа	Помещения для самостоятельной работы: ауд. 433 «Научный гербарий» и ауд.109С "Читальный зал КубГУ", оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспеченный доступом в электронную информационно-образовательную среду университета.