

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«КУБАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
Институт географии, геологии, туризма и сервиса

УТВЕРЖДАЮ:
Проректор по учебной работе
качеству образования — первый
проректор
Хайруров Т.А.

подпись

« 20 » мая 2024г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.06 Биоиндикация загрязнений

Направление подготовки 05.03.06 Экология и природопользование

Направленность (профиль) Природоохранные технологии

Форма обучения очная

Квалификация бакалавр

Краснодар 2024

Рабочая программа дисциплины «Биоиндикация загрязнений» составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки 05.03.06 Экология и природопользование

Программу составил:
Н.А. Пикалова, канд. биол. наук, доц.



Рабочая программа дисциплины «Биоиндикация загрязнений» утверждена на заседании кафедры геоэкологии и природопользования протокол №9 «б» мая 2024 г.

Заведующий кафедрой (разработчика) Болотин С.Н.



Утверждена на заседании учебно-методической комиссии ИГГТиС протокол №6 «15» мая 2024 г.
Председатель УМК ИГГТиС Филобок А.А.



Рецензенты:

1. М.В. Ивебор, канд. биол. наук, ведущий научный сотрудник лаборатории иммунитета и молекулярного маркирования отдела подсолнечника ФГБНУ ВНИИМК им. В.С. Пустовойта
2. Л.В. Зозуля, канд. биол. наук, доц. каф. биохимии и физиологии биологического факультета КубГУ

1 Цели и задачи изучения дисциплины (модуля).

1.1 Цель освоения дисциплины. Цель дисциплины – ознакомить студентов с методами биоиндикации природных и антропогенно-трансформированных экосистем.

1.2 Задачи дисциплины.

- овладеть знаниями теоретических основ биоиндикации;
- - дать представление о принципах и методах биомониторинга и биотестирования;
- освоить методы биоитестирования природных и антропогенно трансформированных экосистем.

1.3 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы.

Дисциплина «Биоиндикация загрязнений» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений Блока 1 "Дисциплины (модули)" учебного плана. Особенность изучения дисциплины «Биоиндикация загрязнений» заключается в том, что при ее изучении происходит интеграция ранее полученных знаний, их углубление, рассматривается практический аспект их применения. Содержание программы дисциплины базируется на знаниях, полученных при изучении биологии, химии и дает возможность рассмотреть возможности использования живых организмов в качестве индикаторов состояния окружающей среды.

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 следующих компетенций:

Код и наименование индикатора*	Результаты обучения по дисциплине (<i>знает, умеет, владеет (навыки и/или опыт деятельности)</i>)
ПКУВ-1 Способен проводить экологическую оценку состояния поднадзорных территорий и возможности применения на них природоохранных биотехнологий	
ИПК Б-ПК-1-э Способен к комплексному анализу информации в области экологии и природопользования, подлежащей профильной экспертизе	знает основные группы живых организмов используемых для проведения биоиндикации окружающей среды;
	умеет подбирать виды-индикаторы для проведения биоиндикации окружающей среды;
	владеет понятийным аппаратом дисциплины;
ПКУВ-2 Способен осуществлять составление прогнозных оценок влияния хозяйственной деятельности человека на состояние окружающей среды с применением природоохранных биотехнологий	
Б-ПК-4-н Способен выбирать и использовать методы экологических исследований, соответствующее оборудование, программное обеспечение для решения исследовательских задач, поставленных специалистом более высокой квалификации	знает основные методы биоиндикации основных сред жизни: атмосферного воздуха, воды, почвы;
	умеет правильно проводить отбор проб; использовать биологические индексы коэффициенты для биоиндикационных исследований; анализировать полученные результаты исследования;
	владеет основными методами биоиндикации для оценки состояния окружающей

Результаты обучения по дисциплине достигаются в рамках осуществления всех видов контактной и самостоятельной работы обучающихся в соответствии с утвержденным учебным планом.

Индикаторы достижения компетенций считаются сформированными при достижении соответствующих им результатов обучения.

2. Структура и содержание дисциплины

2.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 4 зачетных единиц (144 часа), их распределение по видам работ представлено в таблице

Вид учебной работы		Всего часов	4 семестр (часы)
Контактная работа, в том числе:		54,3	54,3
Аудиторные занятия (всего)		50	50
В том числе:			
Занятия лекционного типа		16	16
Лабораторные занятия		-	-
Практические занятия		34	34
Иная контактная работа:			
Контроль самостоятельной работы (КСР)		4	4
Промежуточная аттестация (ИКР)		0,3	0,3
Самостоятельная работа (всего)		54	54
В том числе:			
Проработка учебного (теоретического) материала		9	9
Выполнение индивидуальных заданий (подготовка сообщений, презентаций)		15	15
Подготовка к текущему контролю		30	30
Контроль:			
Подготовка к экзамену		35,7	35,7,8
Общая трудоемкость	час.	144	144
	в том числе контактная работа	54,3	54,3
	зач. ед	4	4

2.2 Содержание дисциплины

Распределение видов учебной работы и их трудоемкости по разделам дисциплины.

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

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		Всего	Аудиторная работа			Самостоятельная работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1.	Место биологического мониторинга в системе экологического мониторинга. История биомониторинга	4	2	4		-
2.	Методологические подходы в биоиндикации	8	2	6		4
3.	Уровни биоиндикации	10	2	4		6
4.	Методы фитоиндикации и геоботанической индикации.	8	2	4		14
5.	Методы биоиндикации водных экосистем.	44	2	4		12
6.	Биоиндикация качества воздушной среды.	46	2	4		12
7.	Биоиндикация качества почв.	19,8	2	4		12
8.	Повреждаемость дендрофлоры в городских условиях		2	4		29,7
	<i>ИТОГО по разделам дисциплины</i>	139,8	16	34		89,7
	Промежуточная аттестация (ИКР)	4,3	0,3			КСР 4
	Общая трудоемкость по дисциплине	144				

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

№	Наименование раздела	Содержание раздела	Форма текущего контроля
1	Место биологического мониторинга в системе экологического мониторинга. История биомониторинга	Понятие биоиндикации, ее задачи, структура. Основные направления развития подходов и методов биологического мониторинга. Принцип отбора и требования к биоиндикатору. Преимущества и недостатки определения состояния окружающей среды методами биоиндикации.	Конспект
2	Методологические подходы в биоиндикации	Классификация биоиндикаторов загрязнения среды. Основные подходы к использованию морфологии и генетики организмов в биомониторинге. Основные методы биомониторинга, основанные на морфологии и генетике организмов: частота встречаемости отклонений, флуктуирующая асимметрия, тест Эймса, анафазный метод, алиум-тест, микроядерный тест. Основные методы биомониторинга, основанные на физиологии и иммунных реакциях организмов: энергетическая стоимость физиологических процессов, темп и ритмика ростовых процессов, биомасса хлореллы, поведенческие реакции у простейших и беспозвоночных.	Конспект
3	Уровни биоиндикации	Уровнях организации: 1) биохимическом и физиологическом; 2) анатомическом, морфологическом, биоритмическом и поведенческом; 3) флористическом, фаунистическом и хорологическом (ареалогическом); 4) ценотическом; 5) биогеоценотическом; 6) ландшафтном. Микроорганизмы и простейшие биоиндикаторы состояния окружающей среды. Простейшие как тест-объект биоиндикации. Особенности биоиндикационных характеристик органов и тканей живых организмов. Биоиндикационная чувствительность органов физиологических систем растений и животных. Оценка стабильности развития позвоночных, как показатель состояния окружающей среды. Водоросли, грибы, лишайники и высшие растения как индикаторы состояния окружающей среды.	Конспект
4	Методы фитоиндикации и геоботанической индикации.	Методы фитоиндикации наземных экосистем: по анатомо-морфологическим изменениям у высших растений. Основные индексы оценки инвентаризационного и дифференцирующего разнообразия. Основные методы биомониторинга, основанные на физиологии и иммунных реакциях организмов: энергетическая стоимость	Конспект

		физиологических процессов, темп и ритмика ростовых процессов, биомасса.	
5	Методы биоиндикации водных экосистем.	Биотический индекс Вудивиса. Индекс Майера. Система сапробности. Первоначальные понятия – сапробионты и катаробионты. Оценка трофности водоемов. Трофический статус водоемов: дистрофные, эвтрофные, мезотрофные, олиготрофные водоемы.	Конспект
6	Биоиндикация качества воздушной среды.	Лихеноиндикация. Классы полеотолерантности и типы местообитаний эпифитных лишайников. Микро-макроскопические изменения семенных растений: некрозы, усыхания. Понятие асимметрии. Виды асимметрии. Использование растений для оценка качества атмосферного воздуха.	Конспект
7	Биоиндикация качества почв.	Разнообразие, особенности биологии и основных групп почвенных организмов, способы определения состояния почв по живым организмам; индикаторные виды почвенных организмов.	Конспект
8	Повреждаемость дендрофлоры в городских условиях	Определение степени влияния городской среды на посадки. Общее загрязнение территории выбросами стационарных предприятий. Выбросы автомобилей, ж/д, авиатранспорта. Биоиндикационные реакции дендрофлоры.	

2.3.2 Занятия практического типа

№	Наименование раздела	Тематика практических занятий (семинаров)	Форма текущего контроля
1	Место биологического мониторинга в системе экологического мониторинга. История биомониторинга	Биоценотический уровень индикации. Исторический аспект изучения. Роль биоаккумуляционного эффекта. Особенности ландшафтной индикации.	Проверка практической работы, беседа
2	Методологические подходы в биоиндикации	Области применения биоиндикаторов. Оценка качества воздуха, воды, почв. Биологические индексы коэффициенты, используемые при индикационных исследованиях.	Проверка практической работы, беседа
3	Уровни биоиндикации	Простейшие как тест-объект биоиндикации. Особенности биоиндикационных характеристик органов и тканей живых организмов. Биоиндикационная чувствительность органов физиологических систем растений и животных.	Проверка практической работы, беседа
4	Методы фитоиндикации и геоботанической индикации.	Микро-макроскопические изменения семенных растений: некрозы, усыхания. Понятие асимметрии.	Проверка практической работы, беседа
5	Методы биоиндикации водных экосистем.	Оценка качества воды. Методы биоиндикации водных экосистем с помощью фитопланктона, зоопланктона и зообентоса.	Проверка практической работы, беседа

6	Биоиндикация качества воздушной среды.	Лихеноиндикация. Классы полеотолерантности и типы местообитаний эпифитных лишайников. Использование растений для оценка качества атмосферного воздуха.	Оценка презентации, беседа доклад
7	Биоиндикация качества почв.	Биологические индексы и коэффициенты, используемые при индикационных исследованиях.	Оценка презентации, беседа доклад
8	Повреждаемость дендрофлоры в городских условиях	Определение состояния окружающей среды по комплексу признаков хвойных и лиственных растений.	Проверка практической работы, беседа

2.3.3 Примерная тематика курсовых работ (проектов)

Курсовые работы – не предусмотрены

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

№ п/п	Раздел, тема	Учебно-методическое обеспечение СРС
1.	Проработка учебного (теоретического) материала	Методические указания по организации самостоятельной работы утвержденные кафедрой геоэкологии и природопользования, протокол № 8 от 27.04.2021 г.
2.	Выполнение индивидуальных заданий (подготовка сообщений, презентаций)	
3.	Подготовка к текущему контролю	

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,
- в форме аудиофайла,
- в печатной форме на языке Брайля.

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,
- в форме аудиофайла.

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

3. Образовательные технологии, применяемые при освоении дисциплины

В ходе изучения дисциплины предусмотрено использование следующих образовательных технологий: лекции, практические занятия, проблемное обучение, самостоятельная работа студентов.

Компетентностный подход в рамках преподавания дисциплины реализуется в использовании интерактивных технологий и активных методов (проектных методик, мозгового штурма, разбора конкретных ситуаций, иных форм) в сочетании с внеаудиторной работой.

Информационные технологии, применяемые при изучении дисциплины: использование информационных ресурсов, доступных в информационно-телекоммуникационной сети Интернет.

Адаптивные образовательные технологии, применяемые при изучении дисциплины – для лиц с ограниченными возможностями здоровья предусмотрена организация консультаций с использованием электронной почты.

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

Оценочные средства предназначены для контроля и оценки образовательных достижений обучающихся, освоивших программу учебной дисциплины «Биоиндикация загрязнений».

Оценочные средства включает контрольные материалы для проведения **текущего контроля** в форме тестовых заданий, разноуровневых заданий, ситуационных задач (указать иное) и **промежуточной аттестации** в форме вопросов и заданий к экзамену.

Структура оценочных средств для текущей и промежуточной аттестации

№	Код и наименование индикатора	Результаты обучения	Наименование оценочного средства	
			Текущий контроль	Промежуточная аттестация
1.	Б-ПК-1-э Способен к комплексному анализу информации в области экологии и природопользования, подлежащей профильной экспертизе	- знать основные группы живых организмов используемых для проведения биоиндикации окружающей среды; основные методы биоиндикации основных сред жизни: атмосферного воздуха, воды, почвы; анализировать полученные результаты исследования;	Вопросы для контроля самостоятельной работы обучающегося	Вопросы к экзамену
2.	-ПК-4-н Способен выбирать и использовать методы экологических исследований, соответствующее оборудование, программное обеспечение для решения исследовательских задач, поставленных специалистом более высокой квалификации	- уметь подбирать виды-индикаторы для проведения биоиндикации окружающей среды; правильно проводить отбор проб; использовать биологические индексы и коэффициенты для биоиндикационных исследований;	Вопросы для контроля самостоятельной работы обучающегося	Вопросы к экзамену

Задания для проведения текущего контроля:

Биоиндикация. Определение. Активная и пассивная индикация.

Биоиндикаторные характеристики биосистем различного ранга: организмов и суборганизменных структур.

Биоиндикаторные характеристики биосистем различного ранга: популяций, субпопуляционных структур надорганизменных рангов.

Биоиндикаторные признаки, основанные на учете взаимодействий между популяциями, многовидовых биосистем (сообществ, экосистем).

Принципы подбора и требования к биоиндикаторам. Типы чувствительности тест-объектов.

Микроорганизмы-биоиндикаторы состояния окружающей среды.

Простейшие как тест-объект биоиндикации.

4.2 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

Вопросы к экзамену

1. Биоиндикация. Определение. Активная и пассивная индикация.
2. Биотестирование окружающей среды. Задачи и приемы биотестирования окружающей среды.
3. Требования к методам биотестирования.
4. Практическое применение метода биотестирования.
5. Выявление ксенобиотиков и неорганических соединений с помощью биоиндикаторов.
6. Биоиндикаторные характеристики биосистем различного ранга: организмов и суборганизменных структур.
7. Биоиндикаторные характеристики биосистем различного ранга: популяций, субпопуляционных структур надорганизменных рангов.
8. Биоиндикаторные признаки, основанные на учете взаимодействий между популяциями, многовидовых биосистем (сообществ, экосистем).
9. Подсистемы биологического мониторинга: биотестирование, биоиндикация и биоаккумуляция.
10. Принципы подбора и требования к биоиндикаторам. Типы чувствительности тест-объектов.
11. Микроорганизмы-биоиндикаторы состояния окружающей среды.
12. Простейшие как тест-объект биоиндикации.
13. Основные методы сбора водных биоиндикаторов (сбор фитопланктона, сбор зоопланктона, сбор бентосных организмов).
14. Биоиндикация природных вод с использованием фитопланктона. Биоиндикация природных вод с использованием культуры дафний.
15. Биотический индекс. Определение качества воды с использованием биотического индекса: метод Николаева С.Г., Вудивиса.
16. Основные методы сбора биоиндикаторов атмосферного воздуха (сбор растений и их фрагментов, сбор беспозвоночных животных).
17. Биоиндикация загрязнения водоемов по состоянию организмов, популяций и биоценозов.
18. Биоиндикация водной среды: основные биотические индексы.
19. Биотический индекс Вудивиса. Индекс Майера.
20. Шкала для оценки сапробности Кольквитца и Марссона, ее последующие модификации.
21. Понятие о сапробности. Система сапробности Сладечека.
22. Трофический статус водоемов: дистрофные, эвтрофные, мезотрофные, олиготрофные водоемы. Причины дистрофирования.
23. Биоиндикация текучих вод. Европейская рамочная директива и биоиндикация поверхностных вод.
24. Шкала чувствительности растений к загрязнению атмосферного воздуха.
25. Индикация состояния воздушной среды по качеству пыльцы.
26. Биоиндикация состояния атмосферного воздуха по состоянию хвои и генеративных органов сосны.
27. Грибы - биоиндикаторы загрязнения среды.
28. Водоросли в биоиндикации водной среды.
29. Лишеиндикация при мониторинге состояния среды.
30. Растения и их признаки, используемые при биоиндикации атмосферных загрязнений и качества воды.
31. Видовое разнообразие как показатель состояния экосистем.
32. Почвенные беспозвоночные как индикаторы основных свойств почвы ненарушенных экосистем.
33. Использование метода флуктуирующей асимметрии для оценки состояния среды.
34. Биоиндикация загрязнения почвы по видовому составу животных.
35. Биотестирование окружающей среды с помощью лука.
36. Исследование параметров врожденного иммунитета беспозвоночных в ответ на неблагоприятное воздействие среды.

38. Использование традесканции для оценки мутагенного и токсического действия факторов окружающей среды.
39. Растения, как индикаторы плодородия почв, глубины залегания грунтовых вод, водного режима и кислотности почв.
40. Визуальная биодиагностика микро - и макроэлементов по внешним признакам растений.

Критерии оценивания результатов обучения

Оценка	Критерии оценивания по экзамену
Высокий уровень «5» (отлично)	оценку «отлично» заслуживает студент, освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал без пробелов; выполнивший все задания, предусмотренные учебным планом на высоком качественном уровне; практические навыки профессионального применения освоенных знаний сформированы.
Средний уровень «4» (хорошо)	оценку «хорошо» заслуживает студент, практически полностью освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не оценены максимальным числом баллов, в основном сформировал практические навыки.
Пороговый уровень «3» (удовлетворительно)	оценку «удовлетворительно» заслуживает студент, частично с пробелами освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, многие учебные задания либо не выполнил, либо они оценены числом баллов близким к минимальному, некоторые практические навыки не сформированы.
Минимальный уровень «2» (неудовлетворительно)	оценку «неудовлетворительно» заслуживает студент, не освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не выполнил, практические навыки не сформированы.

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 экзамене;
- 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 (модулю) 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.

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

5. Перечень учебной литературы, информационных ресурсов и технологий

5.1. Учебная литература

Тютиков, С. Ф. Биологический мониторинг. Использование диких животных в биогеохимической индикации: учебник для вузов / С. Ф. Тютиков. — Москва: Издательство Юрайт, 2021. — 230 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-12899-4. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/448525> (дата обращения: 23.04.2021).

Экологическая токсикология и биотестирование водных экосистем: Учебное пособие / С.В. Котелевцев, Д.Н. Маторин, А.П. Садчиков - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2015 - 252 с. <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=473568>

Экологический мониторинг водных объектов: Учебное пособие/Тихонова И. О., Кручинина Н. Е., Десятков А. В. - М.: Форум, НИЦ ИНФРА-М, 2016 - 152 с. <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=520876>

5.2. Периодическая литература

Журналы по профилю дисциплины, имеющиеся в библиотеке КубГУ:

1. Геоэкология
2. Использование и охрана природных ресурсов в России
3. Радиохимия
4. Сибирский экологический журнал
5. Южно-Российский вестник геологии, географии и глобальной энергии
6. Экологические нормы. Правила. Информация
7. Экологические системы и приборы
8. Экологический вестник научных центров ЧЭС
9. Экология
10. Экология и жизнь
11. Экология и промышленность России
12. Экономика. Предпринимательство. Окружающая среда (ЭПОС)

Электронные периодические издания, с указанием адреса сайта электронной версии журнала, из баз данных, доступ к которым имеет КубГУ:

1. Базы данных компании «Ист Вью» <http://dlib.eastview.com>
2. Электронная библиотека GREBENNIKON.RU <https://grebennikon.ru/>

5.3. Интернет-ресурсы, в том числе современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Электронно-библиотечные системы (ЭБС):

1. ЭБС «ЮРАЙТ» <https://urait.ru/>
2. ЭБС «УНИВЕРСИТЕТСКАЯ БИБЛИОТЕКА ОНЛАЙН» www.biblioclub.ru
3. ЭБС «BOOK.ru» <https://www.book.ru>
4. ЭБС «ZNANIUM.COM» www.znanium.com
5. ЭБС «ЛАНЬ» <https://e.lanbook.com>

Профессиональные базы данных:

1. Web of Science (WoS) <http://webofscience.com/>
2. Scopus <http://www.scopus.com/>
3. ScienceDirect www.sciencedirect.com
4. Журналы издательства Wiley <https://onlinelibrary.wiley.com/>
5. Научная электронная библиотека (НЭБ) <http://www.elibrary.ru/>
6. Полнотекстовые архивы ведущих западных научных журналов на Российской платформе научных журналов НЭИКОН <http://archive.neicon.ru>

7. Национальная электронная библиотека (доступ к Электронной библиотеке диссертаций Российской государственной библиотеки (РГБ) <https://rusneb.ru/>)
8. Президентская библиотека им. Б.Н. Ельцина <https://www.prlib.ru/>
9. Электронная коллекция Оксфордского Российского Фонда <https://ebookcentral.proquest.com/lib/kubanstate/home.action>
10. Springer Journals <https://link.springer.com/>
11. Nature Journals <https://www.nature.com/siteindex/index.html>
12. Springer Nature Protocols and Methods <https://experiments.springernature.com/sources/springer-protocols>
13. Springer Materials <http://materials.springer.com/>
14. zbMath <https://zbmath.org/>
15. Nano Database <https://nano.nature.com/>
16. Springer eBooks: <https://link.springer.com/>
17. "Лекториум ТВ" <http://www.lektorium.tv/>
18. Университетская информационная система РОССИЯ <http://uisrussia.msu.ru>

Информационные справочные системы:

1. Консультант Плюс - справочная правовая система (доступ по локальной сети с компьютеров библиотеки)

Ресурсы свободного доступа:

1. Американская патентная база данных <http://www.uspto.gov/patft/>
2. Полные тексты канадских диссертаций <http://www.nlc-bnc.ca/thesescanada/>
3. КиберЛенинка (<http://cyberleninka.ru/>);
4. Министерство науки и высшего образования Российской Федерации <https://www.minobrnauki.gov.ru/>;
5. Федеральный портал "Российское образование" <http://www.edu.ru/>;
6. Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам" <http://window.edu.ru/>;
7. Кафедра биогеографии географического факультета МГУ им. М.В.Ломоносова <http://www.biogeo.ru/>;
8. Эволюционная биогеография <http://macroevolution.narod.ru/geography.htm>
9. Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов <http://school-collection.edu.ru/> .
10. Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов (<http://fcior.edu.ru/>);
11. Проект Государственного института русского языка имени А.С. Пушкина "Образование на русском" <https://pushkininstitute.ru/>;
12. Справочно-информационный портал "Русский язык" <http://gramota.ru/>;
13. Служба тематических толковых словарей <http://www.glossary.ru/>;
14. Словари и энциклопедии <http://dic.academic.ru/>;
15. Образовательный портал "Учеба" <http://www.ucheba.com/>;
16. Законопроект "Об образовании в Российской Федерации". Вопросы и ответы http://xn--273--84d1f.xn--plai/voprosy_i_otvety

Собственные электронные образовательные и информационные ресурсы КубГУ:

1. Среда модульного динамического обучения <http://moodle.kubsu.ru>
2. База учебных планов, учебно-методических комплексов, публикаций и конференций <http://mschool.kubsu.ru/>
3. Библиотека информационных ресурсов кафедры информационных образовательных технологий <http://mschool.kubsu.ru;>
4. Электронный архив документов КубГУ <http://docspace.kubsu.ru/>

5. Электронные образовательные ресурсы кафедры информационных систем и технологий в образовании КубГУ и научно-методического журнала "ШКОЛЬНЫЕ ГОДЫ" <http://icdau.kubsu.ru/>

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

В процессе подготовки и проведения практических занятий студенты закрепляют полученные ранее теоретические знания, приобретают навыки их практического применения, опыт рациональной организации учебной работы, готовятся к сдаче зачета. Важной задачей является также развитие навыков самостоятельного изложения студентами своих мыслей по вопросам учета, оценки и охраны природных ресурсов, понятий о других экономических ресурсах.

Поскольку активность студента на практических занятиях является предметом внутрисеместрового контроля его продвижения в освоении курса, подготовка к таким занятиям требует от студента ответственного отношения. Целесообразно иметь отдельную тетрадь для выполнения заданий, качество которых оценивается преподавателем наряду с устными выступлениями.

При подготовке к занятию студенты в первую очередь должны использовать материал лекций и соответствующих литературных источников.

При подготовке письменных работ в обязательном порядке должны быть представлены: план работы; список использованной литературы, оформленный согласно действующим правилам библиографического описания использованных источников.

В начале занятий студенты получают сводную информацию о формах проведения занятий и формах контроля знаний. Тогда же студентам предоставляется список тем лекционных и практических заданий, а также тематика рефератов.

Самоконтроль качества подготовки к каждому занятию студенты осуществляют, проверяя свои знания и отвечая на вопросы для самопроверки по соответствующей теме.

Типовой план практических занятий:

1. Изложение преподавателем темы занятия, его целей и задач.
2. Выдача преподавателем задания студентам, необходимые пояснения.
3. Выполнение задания студентами под наблюдением преподавателя. Обсуждение результатов. Резюме преподавателя.
4. Общее подведение итогов занятия преподавателем и выдача домашнего задания.

Входной контроль осуществляется преподавателем в виде проверки и актуализации знаний студентов по соответствующей теме.

Выходной контроль осуществляется преподавателем проверкой качества и полноты выполнения задания.

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.

7. Материально-техническое обеспечение по дисциплине (модулю)

Наименование специальных помещений	Оснащенность специальных помещений	Перечень лицензионного программного обеспечения
Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа	Мебель: учебная мебель Технические средства обучения: экран, проектор, телевизор, компьютер	Ms Windows 10 Ms Office 2016
Учебные аудитории для	Мебель: учебная мебель	Ms Windows 10

проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Технические средства обучения: экран, проектор, телевизор, компьютер	Ms Office 2016
---	--	----------------

Для самостоятельной работы обучающихся предусмотрены помещения, укомплектованные специализированной мебелью, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

Наименование помещений для самостоятельной работы обучающихся	Оснащенность помещений для самостоятельной работы обучающихся	Перечень лицензионного программного обеспечения
Помещение для самостоятельной работы обучающихся (читальный зал Научной библиотеки)	Мебель: учебная мебель Комплект специализированной мебели: компьютерные столы Оборудование: компьютерная техника с подключением к информационно-коммуникационной сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду образовательной организации, веб-камеры, коммуникационное оборудование, обеспечивающее доступ к сети интернет (проводное соединение и беспроводное соединение по технологии Wi-Fi)	Ms Windows 10 Ms Office 2016 Abbyy Finereader 9
Помещение для самостоятельной работы обучающихся (ауд. А106)	Мебель: учебная мебель Комплект специализированной мебели: компьютерные столы Оборудование: компьютерная техника с подключением к информационно-коммуникационной сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду образовательной организации, веб-камеры, коммуникационное оборудование, обеспечивающее доступ к сети интернет (проводное соединение и беспроводное соединение по технологии Wi-Fi)	Ms Windows 10 Ms Office 2016 Abbyy Finereader 9