

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Ульяновский государственный педагогический университет
имени И.Н. Ульянова»
(ФГБОУ ВО «УлГПУ им. И.Н. Ульянова»)

Факультет естественно-географический
Кафедра биологии и химии

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебно-методической
работе

И.О. Петрищев
«30» августа 2017 г.

МЕТОДЫ БИОМОНИТОРИНГА И БИОИНДИКАЦИИ

Программа учебной дисциплины вариативной части

для направления подготовки

06.03.01 Биология

направленность (профиль) образовательной программы
Экономика природопользования и экологический менеджмент

(очная форма обучения)

Составитель:

Фролов Д.А., к.б.н, доцент кафедры
биологии и химии

Рассмотрено и утверждено на заседании учёного совета естественно-географического факультета, протокол от «26» июня 2017 г. № 10

Ульяновск, 2017

1. Наименование дисциплины

Дисциплина «Методы биомониторинга и бионидикации» включена в вариативную часть Блока 1 Дисциплины (модули) основной профессиональной образовательной программы высшего образования – программы бакалавриата по направлению подготовки 06.03.01 Биология, направленность (профиль) образовательной программы «Экономика природопользования и экологический менеджмент», очной формы обучения.

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

Оценка состояния окружающей среды (качество почвы, воды и воздуха) приобретает в настоящее время жизненно важное значение. Необходимо уметь определять реально существующие, так и возможные в будущем изменения окружающей среды. Для этой цели используют два принципиально разных подхода: физико-химический и биологический.

Биологический подход развивается в рамках направления, которое получило название биологический мониторинг окружающей среды или биоиндикация состояния окружающей среды.

Задачей курса является формирование представления об основах организации системы биомониторинга при помощи методов биологического контроля, формирование комплексной системы знаний о теоретических и практических методах биоиндикации для оценки состояния окружающей среды, динамики её изменений, применение полученных знаний и навыков в решении профессиональных задач.

Данная дисциплина способствует формированию биоцентрического мировоззрения у студентов, помогает определить роль оценки качества среды обитания в системе охраны природы и организации разумного природопользования.

Программа составлена с учетом профессиональной ориентации бакалавров.

Целью освоения дисциплины «Методы биомониторинга и биоиндикации» являются: формирование у студентов представлений о возможностях биологического контроля состояния окружающей среды методами биоиндикации.

В результате освоения программы бакалавриата обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине «Методы биомониторинга и биоиндикации».

Этап формирования Компетенции	теоретический	модельный	практический
	знает	умеет	владеет
способность применять современные экспериментальные методы работы с биологическими объектами в полевых и лабораторных условиях, навыки работы с современной аппаратурой (ОПК-б)	ОР-1 основные способы сбора и фиксации полевого материала; основные устройства и приспособления, применяемые при изучении биологических объектов в лабораторных и полевых условиях;	ОР-3 пользоваться оборудованием, применяемым в эколого-биологических исследованиях; выбирать оптимальные методы сбора и получения информации, полевого материала составить анатомо-морфологическое описание животного или растительного организма; проводить	ОР-4 навыками применения основных средств полевого и лабораторного изучения биологических объектов; навыками проведения лабораторных и полевых биологических исследований по заданной методике; методами представления полученных данных

		наблюдения и практические работы, связанные с изучением животных, растений и микроорганизмов; использовать теоретические знания для практического решения профессиональных задач;	
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 (ОПК-10);	ОР-2 терминологию, общепринятую в экологии; факторы среды и законы взаимодействия организма и среды, иметь представление о пределах толерантности организмов и популяций; характеристики популяций, факторы динамики численности и регуляции, стратегии выживания; особенности природных сообществ, их структуру, взаимосвязи и формы биологических отношений; типы экосистем, их структуру и динамику, закономерности регуляции и развития, проблему устойчивости; представление о биосфере как глобальной экологической системе и геобиохимических циклах; роль	ОР-3 выявлять и характеризовать экологические взаимосвязи; находить способы разрешения экологических проблем, предотвращать нежелательные; последствия антропогенных влияний на природу; практически применять системные знания о взаимодействии природы и общества, разработать схему комплексного мониторинга или отдельных компонентов окружающей среды в конкретных условиях; планировать природоохранные мероприятия	ОР-3 способами научно обоснованного модельного и реального взаимодействия с природными объектами с целью их рационального использования.

	<p>человека для окружающей среды, антропогенном влиянии на экосистемы, знать глобальные и региональные экологические проблемы; экологические принципы рационального природопользования; особенности современного состояния окружающей среды с учетом возрастающей антропогенной нагрузки; основные результаты экологических исследований о состоянии окружающей среды и ее компонентов; задачи экологического мониторинга, его назначение, содержание, методы организации с учетом особенностей различных видов хозяйственной деятельности; типы экологического мониторинга, виды воздействий на окружающую среду;</p>		
<p>способность применять современные методы обработки, анализа и синтеза полевой, производственной и лабораторной биологической информации, правила составления научно-технических проектов и отчетов</p>	<p>ОР-2 основные математические методы, используемые для обработки биологической информации; основные методы обработки биологической информации и</p>	<p>ОР-3 осуществлять статистическое оценивание и проверку гипотез для обработки биологических данных в соответствии с поставленной задачей, анализировать</p>	<p>ОР-4 навыками применения элементов математического анализа для решения биологических задач; методами статистической обработки результатов экспериментальных</p>

(ПК-4)	требования к научным отчетам и проектам;	результаты расчетов и обосновывать полученные выводы; обосновывать полученные результаты; представлять числовую информацию различными способами (таблица, массив, график, диаграмма и пр.); использовать полученные знания для обработки биологической информации и составления отчетов и проектов; использовать современные методы обработки, анализа и синтеза полевой и лабораторной биологической информации;	исследований; основными способами обработки информации и регламентами составления отчетов
--------	--	---	---

3. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина «Методы биомониторинга и биоиндикации» относится к дисциплине по выбору вариативной части профессионального цикла дисциплин базовой части Блока 1 основной профессиональной образовательной программы высшего образования – программы бакалавриата по направлению подготовки 06.03.01 Биология, направленность (профиль) образовательной программы «Экономика природопользования и экологический менеджмент», очной формы обучения (Б1.В.ДВ.13.1 Методы биомониторинга и биоиндикации).

Изучается в 8 семестре. К исходным знаниям, необходимым для изучения дисциплины относятся знания в области ботаники, основ фитоценологии, региональной флоры, зоологии, цитологии, экологии растений, микробиологии, основ гидробиологии. Дисциплина является дополнительной в изучении таких областей знаний как общая и прикладная экология, защита растений.

Дисциплина позволяет сформировать знания об основных методах биологического контроля окружающей среды;

изучить принципы оценки качества природной среды методами биотестирования и биоиндикации,

ознакомиться с тест-объектами и тест-организмами, широко применяемыми в современном биомониторинге и биоиндикации,

развить исследовательские умения и навыки в области биоэкологии,

сформировать знания о назначении биомониторинга природной среды, методах наблюдения и анализа состояния экосистем,

сформировать ответственное отношение к природе и готовность к активным действиям по ее охране на основе экологических знаний.

4. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Объем дисциплины и виды учебной работы

Номер семестра	Учебные занятия					Форма итоговой аттестации
	Всего		Лекции, час.	Лабораторные занятия, час.	Самостоятельная работа, час.	
	Трудоемкость					
	Зач. ед.	Часы				
8	3	108	18	30	33	27 ч (экзамен)

5. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

5.1. Указание тем (разделов) и отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий, оформленных в виде таблицы

№ п/п	Наименование разделов и тем	Количество аудиторных часов		
		Лекции	Лабораторные занятия	Самост. работа
8 семестр				
1	Введение. Биомониторинг как комплекс методов изучения окружающей среды	2	6	3
2	Биоиндикация экосистем	4	6	8
3	Наблюдение – первый этап биомониторинга	4	6	6
4	Методы биомониторинга водной, воздушной, почвенной среды	4	6	8
5	Комплексный биомониторинг окружающей среды	4	6	8
Итого:		18	30	33

5.2. Краткое описание содержания тем (разделов) дисциплины

1. Введение

Введение. Биологический контроль как составная часть экологического мониторинга. Принципы организации биологического мониторинга Объекты мониторинга. Понятие об экологической проблеме, экологической опасности. Экологически опасные факторы: биотические, абиотические и антропогенные. Фоновый мониторинг. Блок – схема мониторинга. Классификация видов мониторинга. Системы мониторинга: локальная, региональная, национальная и глобальная (общие понятия). Масштабы проведения

мониторинга окружающей среды в Российской Федерации. Организация службы мониторинга. Глобальная система мониторинга окружающей среды (ГСМОС).

2. Биоиндикация экосистем

Методы биологического контроля

Биоиндикация на примере растительных и животных организмов. Биотестирование загрязнений. Использование биологических объектов при тестировании уровней загрязненности. Тестовые организмы. Понятие о биоиндикации и биоиндикаторах. Области применения биоиндикаторов. Уровни биоиндикации. Принципы выбора тест–объектов и тест–реакций. Биологические объекты – показатели состояния окружающей среды. Оценка состояния окружающей среды, фоновые показатели.

Интерактивная форма: семинар-беседа о преимуществах и недостатках тест-объектов, используемых для оценки состояния окружающей среды.

3. Наблюдение – первый этап биологического биомониторинга.

Форма и продолжительность наблюдений за состоянием биологических систем. Объекты для наблюдения. Интерпретация результатов наблюдения.

Интерактивная форма: семинар-беседа по обсуждению различных подходов интерпретации результатов наблюдений

4. Методы биомониторинга водной, воздушной, почвенной среды

Биологический контроль состояния воздушной среды. Фоновый состав атмосферы. Метеорологические характеристики воздушной среды. Основные загрязнители воздушной среды.

Биологический контроль состояния водных объектов. Природные воды и их состав. Понятие о качестве питьевой воды. ГОСТ. Виды и характеристики загрязнений водных объектов. Трансформация загрязнителей и их миграция в гидросфере. Методы отбора и хранения проб.

Биологический контроль состояния почв. Компоненты и общие физические свойства почвы. Процессы эволюции и деградации почв. Неблагоприятные факторы, ухудшающие качество почвы. Структура и характеристика загрязненности почвенного покрова. Взятие почвенных образцов.

Использование ботанических объектов при тестировании уровней загрязненности.

Оценка биоразнообразия сообщества. Биологические индексы и коэффициенты, используемые при индикационных исследованиях.

Интерактивная форма: работа микрогрупп с электронными учебниками и Интернет-источниками.

5. Комплексный биомониторинг окружающей среды

Комплексный мониторинг окружающей среды. Применение методов биологического контроля в экосистемном нормировании. Картографирование и комплексная оценка состояния окружающей среды.

Интерактивная форма: работа с интерактивной доской для картирования объектов, представляющих потенциальную угрозу окружающей среды, прогноз динамики изменения среды.

6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Общий объем самостоятельной работы студентов по дисциплине включает аудиторную и внеаудиторную самостоятельную работу студентов в течение семестра.

Аудиторная самостоятельная работа осуществляется в форме выполнения тестовых заданий по дисциплине.

Внеаудиторная самостоятельная работа осуществляется в формах:

– подготовки к устным докладам по перечню вопросов для самостоятельной работы (мини-выступлениям)

– подготовка к защите реферата;

– подготовка, написание и сдача домашней контрольной работы

Перечень вопросов для самостоятельной работы

1. Классификация экологического мониторинга
2. Системы мониторинга
3. Глобальная Система Мониторинга Окружающей Среды
4. Экологический мониторинг в СССР, РФ
5. Краткая история биоиндикационных исследований
6. Идеология биологических методов
7. Биоиндикация на разных уровнях организации живого
 - Клеточный и субклеточный уровни
 - Организменный уровень
 - Биоиндикация на биоценоотическом уровне
 - Биоиндикация на экосистемном уровне
 - Биоиндикация на уровне биосферы
8. Характеристика загрязнения и их классификация
9. Биологические эффекты у растений и животных, обитающих на техногенно-загрязненных территориях
10. Сравнительный анализ биологического действия наиболее распространенных техногенных стрессоров
11. Экологическое нормирование
12. Критерии оценки качества среды
13. Методы оценки качества воды, воздуха, почвы
14. Оценка биоразнообразия сообщества
15. Применение методов биологического контроля в экосистемном нормировании.

Примерный перечень индивидуальных заданий студента

Мониторинг биоты

1. Индикация загрязнения окружающей среды по качеству пыльцы.
2. Методы исследования состава золы и сока растений.
3. Мониторинг зеленых насаждений населенного пункта.
4. Флуктуирующая асимметрия древесных и травянистых форм растений, как тест-система оценки качества среды (электронный носитель).

Мониторинг воздушной среды

1. Биоиндикация загрязнения атмосферного воздуха с помощью лишайников.
2. Определение загрязненности атмосферы по продолжительности жизни хвои
3. Определение загрязненности атмосферы по состоянию прироста деревьев последних лет
4. Определение состояния генеративных органов сосны обыкновенной (обследование шишек сосны)
5. Определение состояния хвои сосны обыкновенной для оценки загрязненности атмосферы
6. Расчетная оценка количества выбросов вредных веществ в воздух от автотранспорта.
7. Расчетная оценка количества выбросов вредных веществ в воздух от автотранспорта
8. Сосна в качестве тест-объекта в радио- и общеэкологических исследованиях (определение состояния хвои, генеративных органов, состоянию прироста, продолжительности жизни хвои).

Методы мониторинга почв

1. Использование листьев липы в качестве биоиндикатора солевого загрязнения почвы.
2. Кресс-салат как тест объект для оценки загрязнения почвы и воздуха.

3. Растения – индикаторы водного режима почв.
4. Растения – индикаторы глубины залегания грунтовых вод.
5. Растения – индикаторы плодородия почв.
6. Характеристика качества почвы с помощью растений–индикаторов.

Мониторинг водных объектов

1. Биоиндикация состояния пресноводного водоема с помощью донных организмов
2. Биоиндикация токсичности природных вод с помощью дафний.
3. Биотестирование загрязнения воды с помощью ряски малой.
4. Определение трофических свойств водоёма с использованием высших растений.

Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Фролов Д.А., Истомина Е.Ю. Методы биомониторинга и биоиндикации окружающей среды. Учебно-методическое пособие для студентов естественно-географического факультета. Ульяновск. УлГПУ 2017 г

Фролов Д.А., Масленников А.В. Конспект флоры бассейна реки Свияги – Ульяновск: Изд-во УлГПУ, 2010. – 144 с.

Истомина Е. Ю. Конспект флоры бассейна реки Инзы: учебное пособие. - Ульяновск : Вектор-С, 2013. - 159 с.

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

Организация и проведение аттестации бакалавра

ФГОС ВО в соответствии с принципами Болонского процесса ориентированы преимущественно не на сообщение бакалаврам комплекса теоретических знаний, но на выработку у студентов компетенций – динамического набора знаний, умений, навыков и личностных качеств, которые позволят выпускнику стать конкурентоспособным на рынке труда и успешно профессионально реализовываться.

В процессе оценки бакалавра используются как традиционные, так и инновационные типы, виды и формы контроля. При этом постепенно традиционные средства совершенствуются в русле компетентностного подхода, а инновационные средства адаптированы для повсеместного применения в российской вузовской практике.

Все компетенции по данной дисциплине формируются на начальном (пороговом) уровне.

Цель проведения аттестации – проверка освоения образовательной программы дисциплины через сформированность образовательных результатов.

Типы контроля:

Текущая аттестация: представлена следующими работами: письменными тестами, медиа-презентациями и лабораторными работами.

Достоинства предложенной системы проведения аттестации: систематичность, непосредственно коррелирующаяся с требованием постоянного и непрерывного мониторинга качества обучения, а также возможность балльно-рейтинговой оценки успеваемости бакалавра.

Темой индивидуального задания является индивидуальное исследование по заранее выбранной теме в соответствии с предложенными критериями.

Экзамен.

7.1. Перечень компетенций, с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы:

Компетенции	Этапы формирования компетенций	Показатели формирования компетенции - образовательные результаты (ОР)		
		Знать	Уметь	Владеть
способность применять современные экспериментальные методы работы с биологическими объектами в полевых и лабораторных условиях, навыки работы с современной аппаратурой (ОПК-6)	Теоретический (знать)	ОР-1 основные способы сбора и фиксации полевого материала; основные устройства и приспособления, применяемые при изучении биологических объектов в лабораторных и полевых условиях;		
	Модельный (уметь)		ОР-3 пользоваться оборудованием, применяемым в эколого-биологических исследованиях; выбирать оптимальные методы сбора и получения информации, полевого материала составить анатомо-морфологическое описание животного или растительного организма; проводить наблюдения и практические работы, связанные с изучением животных, растений и микроорганизм	

			ов; использовать теоретические знания для практического решения профессиональ ных задач;	
	Практический (владеть)			ОР-4 навыками применения основных средств полевого и лабораторного изучения биологических объектов; навыками проведения лабораторных и полевых биологически х исследований по заданной методике; методами представлени я полученных данных
способностью применять базовые представления об основах общей, системной и прикладной экологии, принципы оптимального природопользован ия и охраны природы, мониторинга, оценки состояния природной среды и охраны живой природы (ОПК-10);	Теоретический (знать)	ОР-2 терминологию, общепринятую в экологии; факторы среды и законы взаимодействия организма и среды, иметь представление о пределах толерантности организмов и популяций; характеристики популяций, факторы динамики численности и регуляции, стратегии выживания; особенности		

		<p>природных сообществ, их структуру, взаимосвязи и формы биологических отношений; типы экосистем, их структуру и динамику, закономерности регуляции и развития, проблему устойчивости; представление о биосфере как глобальной экологической системе и геобиохимических циклах; роль человека для окружающей среды, антропогенном влиянии на экосистемы, знать глобальные и региональные экологические проблемы; экологические принципы рационального природопользования; особенности современного состояния окружающей среды с учетом возрастающей антропогенной нагрузки; основные результаты экологических исследований о состоянии окружающей среды и ее компонентов; задачи</p>		
--	--	---	--	--

		<p>экологического мониторинга, его назначение, содержание, методы организации с учетом особенностей различных видов хозяйственной деятельности; типы экологического мониторинга, виды воздействий на окружающую среду;</p>		
	<p>Модельный (уметь)</p>		<p>ОР-3 выявлять и характеризовать экологические взаимосвязи; находить способы разрешения экологических проблем, предотвращать нежелательны; последствия антропогенных влияний на природу; практически применять системные знания о взаимодействии и природы и общества, разработать схему комплексного мониторинга или отдельных компонентов окружающей среды в конкретных условиях; планировать</p>	

			природоохранн ые мероприятия	
	Практический (владеть)			ОР-3 способами научно обоснованног о модельного и реального взаимодейств ия с природными объектами с целью их рациональног о использовани я.
способность применять современные методы обработки, анализа и синтеза полевой, производственной и лабораторной биологической информации, правила составления научно- технических проектов и отчетов (ПК-4)	Теоретический (знать)	ОР-2 основные математические методы, используемые для обработки биологической информации; основные методы обработки биологической информации и требования к научным отчетам и проектам;		
	Модельный (уметь)		ОР-3 осуществлять статистическое оценивание и проверку гипотез для обработки биологических данных в соответствии с поставленной задачей, анализировать результаты расчетов и обосновывать полученные выводы;	

			<p>обосновывать полученные результаты; представлять числовую информацию различными способами (таблица, массив, график, диаграмма и пр.); использовать полученные знания для обработки биологической информации и составления отчетов и проектов; использовать современные методы обработки, анализа и синтеза полевой и лабораторной биологической информации;</p>	
	<p>Практический (владеть)</p>			<p>ОР-4 навыками применения элементов математического анализа для решения биологических задач; методами статистической обработки результатов экспериментальных исследований; основными способами обработки информации и регламентами составления</p>

				отчетов
--	--	--	--	---------

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

№ п /п	РАЗДЕЛЫ (ТЕМЫ) ДИСЦИПЛИНЫ	СРЕДСТВА ОЦЕНИВАНИЯ, используемые для текущего оценивания показателя формирования компетенции	Показатели формирования компетенции (ОР)			
			1	2	3	4
			ОПК-6, ОПК-10, ПК-4			
1	Введение. Биомониторинг как комплекс методов изучения окружающей среды	ОС-1 тест, ОС-2 учебная дискуссия	+	+		
2	Биоиндикация экосистем	ОС-2 защита презентации ОС-3 Лабораторная работа «Основы биоиндикации с помощью растений. Фитотестирование загрязнений»		+	+	+
3	Наблюдение – первый этап биомониторинга	ОС-2 учебная дискуссия ОС-3 Лабораторная работа «Лихеноиндикация»		+	+	
4	Методы биомониторинга водной, воздушной, почвенной среды	ОС-1 тест ОС-2 защита презентации ОС-3 Лабораторная работа «Биоиндикация состояния пресноводного водоёма с помощью донных организмов». ОС-3 Лабораторная работа «Биоиндикация почвенн ых микро- и макроэлементов». ОС-4	+	+	+	+

		Индивидуальное задание студента. Индивидуальная практическая работа				
5	Комплексный биомониторинг окружающей среды	ОС-3 Лабораторная работа «Расчетная оценка количества выбросов вредных веществ в воздухе от автотранспорта».		+	+	
	Итоговая аттестация	ОС-5 Экзамен в форме устного собеседования по вопросам				

Оценочными средствами текущего оценивания являются: устные доклады, защита реферата / презентации, текущих лабораторных работ, тест по теоретическим вопросам дисциплины. Контроль усвоения материала ведется регулярно в течение всего семестра на лабораторных занятиях.

Критерии и шкалы оценивания

ОС-1 Типовые тестовые задания

При прохождении темы, студентам предлагается пройти тестовые задания, образцы которых представлены ниже. Тест состоит из 19-37 вопросов, предлагающих 1 верный вариант ответа из 4.

Тема: Биомониторинг как комплекс методов изучения окружающей среды

Биомониторинг. Биоиндикация и биоиндикаторы.

- Термин «мониторинг» появился в ... году
 - 1972**
 - 1974
 - 1975
 - 1976
- Система регулярных длительных наблюдений в пространстве и во времени, дающая информацию о прошлом и настоящем состояниях окружающей среды, позволяющая прогнозировать на будущее изменение параметров, имеющих особенное значение для человечества – это ...
 - мониторинг окружающей среды
 - экологический мониторинг**
 - глобальный мониторинг
 - локальный мониторинг
- Объектами мониторинга являются экосистемы
 - природные
 - антропогенные
 - природно-антропогенные
 - все варианты верны**
- В задачи экологического мониторинга **не входит**
 - наблюдение за факторами антропогенного воздействия;
 - наблюдение за изменениями, происходящими в окружающей среде под влиянием антропогенного воздействия;
 - наблюдение за самочувствием людей;**
 - анализ данных, оценка и прогноз изменений состояния природной среды в целом и отдельных ее компонентов под влиянием воздействующих факторов;

5. Слежение за общебиосферными, в основном природными, явлениями без наложения на них региональных антропогенных влияний осуществляет ... мониторинг
- а) глобальный
б) биосферный
в) национальный
г) **базовый**
6. Мониторинг региональных и локальных антропогенных воздействий в особо опасных зонах и местах занимается
- а) локальный
б) **импактный**
в) национальный
г) базовый
7. К дистанционным методам мониторинга не относится
- а) аэрокосмические
б) авиационные
в) **физико-химические**
г) спутниковые
8. К геофизическому мониторингу не относится
- а) мониторинг атмосферы
б) мониторинг океана
в) **мониторинг биоты**
г) мониторинг поверхности суши с реками и озёрами и подземными водами
9. Биологический мониторинг осуществляется на уровне
- а) организменном
б) популяционном
в) экосистемном
г) **все варианты верны**
10. Глобальная система мониторинга окружающей среды – ГСМОС была создана в
- а) 1972
б) **1974**
в) 1975
г) 1976
11. К живым системам относятся:
- а) клетки
б) популяции
в) организмы
г) **все варианты верны**
12. С помощью биоиндикации не проводится оценка таких факторов, как
- а) температура
б) солёность
в) благополучие организмов
г) **все варианты верны**
13. Сопоставьте форме биоиндикации их характеристику
1. Специфическая биоиндикация
2. Неспецифическая биоиндикация
- а) различные факторы среды вызывают одну и ту же реакцию
б) изменения живой системы можно связать только с одним фактором среды
14. Биоиндикация, которая позволяет судить о воздействии факторов среды по ее состоянию особей вида или популяции
- а) **регистрирующая**
б) специфическая
в) аккумулятивная
г) неспецифическая
15. К критериям выбора биоиндикатора относится
- а) быстрый ответ
б) надежность (ошибка <20%)
в) простота
г) **все варианты верны**
16. Быстро реагирует значительным отклонением показателей от нормы биоиндикатор
- а) аккумулятивный
б) **чувствительный**
в) регистрирующий
г) специфический
17. Из перечня организмов выберете те, которые не относятся к тест-организмам
- а) мох мниум
б) дафния
в) **морской окунь**
г) кресс-салат
18. Сопоставьте каждому из уровней биоиндикации соответствующие особенности
1. Клеточный уровень
2. Организменный уровень
3. Популяционно-видовой
- а) Нарушение биомембран, изменение концентрации и активности макромолекул
б) Изменения ареалов видов
в) Изменение размера клеток
г) Сокращение популяций

- д) Изменение циркадного ритма
 е) Изменения срока жизни и срока развития
19. Общая численность, видовое богатство и разнообразие, видовая структура, экологическая структура – это признаки биоиндикации на уровне
 а) популяционно-видовом **в) биоценоотическом**
 б) экосистемном г) биосферном
20. Дайте определение следующим терминам: биологический мониторинг, биоиндикация, биоиндикатор, тест-организмы, «ползучая эвтрофикация».

Тема: Методы биомониторинга водной, воздушной, почвенной среды

Индикация состояния окружающей среды

- Привнесение в окружающую среду новых, нехарактерных агентов называется
 а) **загрязнение окружающей среды** в) замусоривание окружающей среды
 б) мониторинг окружающей среды г) деградация окружающей среды
- К физическому загрязнению окружающей среды не относится
 а) тепловое **в) радиационное**
 б) шумовое г) электромагнитное
- Изменение химических свойств среды, оказывающее отрицательное влияние на экосистемы – это ... загрязнение
 а) механическое в) параметрическое
б) ингридиентное г) биологическое
- Объектами загрязнений являются:
 а) атмосфера в) вода
 б) почва **г) всё перечисленное верно**
- Метод, основанный на оценки состояния природной среды при помощи живых организмов называется:
 а) аэрокосмическим в) титриметрических
 б) колориметрическим г) биоиндикационным
- Концентрация загрязняющего вещества в воздухе, которая не должна оказывать вредного влияния на здоровье человека при работе на предприятии в течении 41 часа – это ПДК:
а) рабочей зоны в) атмосферного воздуха
 б) максимально разовые г) среднесуточные
- Предельно допустимая экологическая нагрузка для воды – это
 а) ПДК в) ПДВ
б) ПДС г) ХПК
- Нагрузка, оказываемая предприятием на окружающую среду в единицу времени для воздуха – это ...
 а) ПДК **в) ПДВ**
 б) ПДС г) ХПК
- Предельно допустимая концентрация вещества в продуктах питания обозначается как
 а) ПДК в) ПДЭН
 б) ПДС **г) ДОК**
- Сопоставьте основные загрязнители воздуха соответствующей группе:
 1. Первичные а) озон
 2. Вторичные б) сернистый газ
 в) оксиды азота
 г) серная кислота
 д) углекислый газ
- Главные загрязнители воздуха в городах:
 а) легкая промышленность и хлебозаводы
 б) различные пищевые комбинаты и типографии

- в) энергетика и транспорт**
г) учреждения быта и строительные комбинаты
12. Повышенную чувствительность к SO₂ имеет
а) сосна в) лиственница
б) берёза г) клен ясенелистный
13. Устойчивы к загрязнению атмосферного воздуха
а) сосна в) лиственница
б) берёза **г) клен ясенелистный**
14. Правила пользования водоёмами регламентирует
а) Госэкоконтроль в) ГОСТ РФ
б) Водный кодекс РФ г) всё перечисленное верно
15. Безопасной для плавания считается вода, содержащая ... *E. coli* в 100 мл
а) 0 в) 100-150
б) 50-100 **г) 100-200**
16. Количество органических веществ, накопленных в процессе фотосинтеза в условиях
ниличия биогенных элементов называется ...
а) трофность в) нитрификация
б) эвтрофикация г) сапробность
17. К наиболее устойчивым типам водоёма относится ...
а) олиготрофный в) эвтрофный
б) мезотрофный г) всё перечисленное верно
18. Массовое развитие фитопланктона, помутнение воды, обеднение бентосной
растительности характерно для водоёма ...
а) олиготрофного **в) эвтрофного**
б) мезотрофного г) всё перечисленное верно
19. Личинки насекомых подёнок, веснянок и ручейников обитают в ... водоёмах
а) олигосапробных в) эвтрофных
б) полисапробных г) мезасапробных
20. Какие способы оценки НЕ используются для изучения водоёмов
а) индекс Планта-Бука и Сладчека в) индекс Майера
б) индекс Вудивисса **г) индекс Жаккарда**
21. Личинки комаров и пиявки – это обитатели ... водоёмов
а) чистых **в) загрязнённых**
б) умеренно загрязнённых г) олигосапробных
22. К возобновимым ресурсам относится:
а) почва в) нефть
б) торф г) газ
23. Слабая деградация почв означает снижение плодородия на
а) 5 % в) 15 %
б) 10 % г) 20 %
24. К основным принципам почвенно-экологического мониторинга относится
а) комплексность в) достоверность
б) непрерывность **г) всё перечисленное верно**
25. К формам почвенного мониторинга не относится
а) стационарный **в) комбинированный**
б) маршрутный г) сплошной
26. К методам почвенной биоиндикации относится
а) фитоиндикация в) альгоиндикация
б) зооиндикация **г) всё перечисленное верно**
27. К растениям – индикаторам плодородия почв относится
а) одуванчик лекарственный **в) крапива двудомная**
б) медуница неясная г) подорожник большой
28. К растениям кальцефилам относится

Всего:	12
--------	----

ОС-2 защита презентации
примерный перечень тем презентаций

1. Абиотические стрессоры.
2. Биоиндикация загрязнения атмосферного воздуха с помощью лишайников.
3. Биоиндикация токсичности природных вод с помощью дафний.
4. Биоритмы организмов.
5. Биотестирование загрязнения воды с помощью ряски малой.
6. Биотические стрессоры.
7. Животные-биоиндикаторы.
8. Индикация загрязнения окружающей среды по качеству пыльцы.
9. Индустриальный меланизм.
10. Использование листьев липы в качестве биоиндикатора солевого загрязнения почвы.
11. Кресс-салат как тест объект для оценки загрязнения почвы и воздуха.
12. Лихеноиндикация.
13. Методы исследования состава золы и сока растений.
14. Мониторинг зеленых насаждений населенного пункта.
15. Определение трофических свойств водоёма с использованием высших растений.
16. Популяции редуцентов как индикаторы качества почв.
17. Практические рекомендации службам озеленения города при планировании и проведении искусственных посадок, формировании рекреационных зон и зон, несущих культурно-эстетическую нагрузку.
18. Развитие учений о тест-функциях.
19. Растения – индикаторы водного режима почв.
20. Растения – индикаторы глубины залегания грунтовых вод.
21. Растения – индикаторы плодородия почв.
22. Расчётная оценка количества выбросов вредных веществ в воздух от автотранспорта.
23. Рясковые – биоиндикаторы качества водной среды.
24. Сосна в качестве тест-объекта в радио- и общеэкологических исследованиях (определение состояния хвои, генеративных органов, состоянию прироста, продолжительности жизни хвои).
25. Устойчивость к влиянию техногенной среды разных жизненных форм высших растений.
26. Фитоиндикаторы временно пересыхающих почв.
27. Фитоиндикаторы кислых почв.
28. Фитоиндикаторы загрязнённых тяжёлыми металлами почв.
29. Флуктуирующая асимметрия древесных и травянистых форм растений, как тест-система оценки качества среды (электронный носитель).
30. Характеристика качества почвы с помощью растений-индикаторов.

Критерии оценивания презентации

Критерий	Максимальное количество баллов
Соответствие содержания презентации выбранной теме	2
Самостоятельная оценка ситуации на основе методологических знаний	2
Подбор, соответствие и оформление источников	2

Практикоориентированность презентации	2
Своевременная сдача презентации	2
Умение грамотно излагать материал и выделять основные моменты	2
Всего:	12

ОС-3 Лабораторная работа

Темы лабораторных работ

1. Лабораторная работа «Основы биоиндикации с помощью растений. Фитотестирование загрязнений»
2. Лабораторная работа «Лихеноиндикация»
3. Лабораторная работа «Расчетная оценка количества выбросов вредных веществ в воздухе от автотранспорта».
4. Лабораторная работа «Биоиндикация почвенных микро- и макроэлементов».
5. Лабораторная работа «Биоиндикация состояния пресноводного водоёма с помощью донных организмов».

Критерии оценивания

Критерий	Максимальное количество баллов
Работа с оборудованием и соблюдение техники безопасности	2
Соответствие выполнения работы отведенному временному отрезку	2
Проведение расчетов, построение графиков, заполнение таблиц	4
Оформление работы, соответствие полученных результатов поставленным целям и задачам	3
Креативность решения поставленных задач	1
Всего:	12

ОС-4 Мероприятие рубежного контроля. Индивидуальное задание студента

Примерный перечень индивидуальных заданий студента

Мониторинг биоты

1. Индикация загрязнения окружающей среды по качеству пыльцы.
2. Методы исследования состава золы и сока растений.
3. Мониторинг зеленых насаждений населенного пункта.
4. Флуктуирующая асимметрия древесных и травянистых форм растений, как тест-система оценки качества среды (электронный носитель).

Мониторинг воздушной среды

5. Биоиндикация загрязнения атмосферного воздуха с помощью лишайников.
6. Определение загрязненности атмосферы по продолжительности жизни хвои
7. Определение загрязненности атмосферы по состоянию прироста деревьев последних лет
8. Определение состояния генеративных органов сосны обыкновенной (обследование шишек сосны)
9. Определение состояния хвои сосны обыкновенной для оценки загрязненности атмосферы

10. Расчётная оценка количества выбросов вредных веществ в воздух от автотранспорта.
11. Расчетная оценка количества выбросов вредных веществ в воздух от автотранспорта
12. Сосна в качестве тест-объекта в радио- и общеэкологических исследованиях (определение состояния хвои, генеративных органов, состоянию прироста, продолжительности жизни хвои).

Методы мониторинга почв

13. Использование листьев липы в качестве биоиндикатора солевого загрязнения почвы.
14. Кресс-салат как тест объект для оценки загрязнения почвы и воздуха.
15. Растения – индикаторы водного режима почв.
16. Растения – индикаторы глубины залегания грунтовых вод.
17. Растения – индикаторы плодородия почв.
18. Характеристика качества почвы с помощью растений-индикаторов.

Мониторинг водных объектов

19. Биоиндикация состояния пресноводного водоема с помощью донных организмов
20. Биоиндикация токсичности природных вод с помощью дафний.
21. Биотестирование загрязнения воды с помощью ряски малой.
22. Определение трофических свойств водоёма с использованием высших растений.

Критерии оценивания мероприятия рубежного контроля
«Индивидуальное задание студента»

Критерий	Максимальное количество баллов
Содержание индивидуальной исследовательской работы	10
Самостоятельный/творческий подход при выполнении индивидуальной исследовательской работы	7
Полнота литературных источников и их оформление	5
Практикоориентированность исследовательской работы	5
Своевременная сдача работы	5
Всего:	32

ОС-5 Примерный перечень вопросов к экзамену

При проведении зачёта учитывается уровень знаний обучающегося при ответах на вопросы (теоретический этап формирования компетенций), умение обучающегося отвечать на дополнительные вопросы по применению теоретических знаний на практике и по выполнению обучающемуся заданий текущего контроля (модельный и практический этап формирования компетенций).

1. Биоиндикация массового появления вредителей.
2. Биоиндикация с помощью высших растений.
3. Биоиндикация. Идеология биологических методов
4. Биологические индексы и коэффициенты, используемые при индикационных исследованиях
5. Биологические объекты – показатели состояния окружающей среды
6. Биологические эффекты у растений и животных, обитающих на техногенно-загрязнённых территориях
7. Биологический контроль состояния водных объектов

8. Биологический контроль состояния воздушной среды
9. Биологический контроль состояния почв
10. Биологический мониторинг
11. Биотестирование качества вод.
12. Биотестирование.
13. Глобальная система мониторинга окружающей среды (ГСМОС).
14. Животные – биоиндикаторы качества вод.
15. Индустриальный меланизм.
16. Использование биологических объектов при тестировании уровней загрязненности.
17. Источники загрязнения окружающей среды, их виды, мощность, сравнение.
18. Какие загрязнители определяют в различных средах при проведении глобального мониторинга?
19. Какие международные организации участвовали в разработке концепции
20. Какова основная сеть станций, обеспечивающих ГСМОС?
21. Какова цель и задачи фоновый мониторинга?
22. Каковы основные цели глобального мониторинга?
23. Картографирование и комплексная оценка состояния окружающей среды
24. Классификация видов мониторинга
25. Классификация качества воды водоемов и водотоков по гидробио-логическим показателям.
26. Комплексный мониторинг окружающей среды.
27. Лихеноиндикация.
28. Масштабы проведения мониторинга окружающей среды в Российской Федерации.
29. Международный характер фоновый мониторинга, национальные программы.
30. Метод Вудивисса.
31. Методическая основа биоиндикации.
32. Морфологические, биоритмические и поведенческие реакции.
33. Наблюдение – как основа и первый этап биологического контроля (биомониторинга)
34. Области применения биоиндикаторов
35. Объекты мониторинга
36. Основные характеристики воды и биоты по классам качества воды.
37. Отбор проб природных сред при проведении фоновый мониторинга.
38. Оценка биоразнообразия сообщества.
39. Первичная и вторичная биоиндикация.
40. Понятие биоиндикации и биомониторинга.
41. Понятие о биоиндикации и биоиндикаторах.
42. Понятие о стрессе и стрессорах.
43. Понятие об экологической проблеме, экологической опасности
44. Применение методов биологического контроля в экосистемном нормировании.
45. Принципы выбора тест-объектов и тест-реакций.
46. Принципы организации биологического мониторинга
47. Причины и виды загрязнения воздуха.
48. Причины и виды загрязнения почвы.
49. Программы фоновых наблюдений. Перечни загрязнителей, подлежащих обязательному определению.
50. Прямая и косвенная биоиндикация.
51. Растения индикаторы разных типов местообитаний.

52. Системы мониторинга: локальная, региональная, национальная и глобальная (общие понятия)
53. Современная экспертная система оценок, основанная на методе экологических модификаций.
54. Стандарты сравнения при биоиндикации. Регистрирующая биоиндикация, биоиндикация по аккумуляции.
55. Уровни биоиндикации (клеточный, организменный, биоценотический, экосистемный)
56. Фоновый мониторинг районов предполагаемого строительства новых промышленных объектов.
57. Функциональные показатели нарушения равновесия экосистем.
58. Чем обусловлена необходимость проведения глобального мониторинга окружающей среды?
59. Экологически опасные факторы: биотические, абиотические и антропогенные
60. Экологическое нормирование

Критерии оценивания знаний студентов на экзамене

От 0 до 9 баллов:

- экзаменуемый не обнаруживает понимания предложенного вопроса и/или даёт ответ, который содержательно не соотносится с поставленным вопросом;
- экзаменуемый не ориентируется в понятиях, определениях и/или не владеет терминологией по существу вопроса;
- экзаменуемый знаком лишь с некоторыми основными понятиями, терминами из темы, близкой к предложенному вопросу.

От 10 до 20 баллов:

- экзаменуемый ограничивается общими понятиями и/или даёт общий ответ по теме, близкой к предложенному вопросу;
- экзаменуемый плохо ориентируется в основных понятиях, определениях, терминах;
- экзаменуемый допускает систематические ошибки в названиях, терминах и т.п.

От 21 до 32 баллов:

- экзаменуемый ограничивается общими понятиями по предложенному вопросу;
- экзаменуемый использует упрощенные определения, трактовки;
- экзаменуемый путается в терминах и понятиях, но исправляет ошибки по ходу ответа с помощью преподавателя.

От 33 до 44 баллов:

- экзаменуемый демонстрирует знание базового материала по предложенному вопросу;
- экзаменуемый владеет лишь основными терминами и понятиями и использует упрощенные определения;
- экзаменуемый допускает ошибочные суждения, неточности, которые исправляет в процессе ответа с помощью преподавателя.

От 45 до 54 баллов:

- экзаменуемый даёт полный, структурированный ответ по существу предложенного вопроса;
- экзаменуемый свободно оперирует терминами и понятиями;
- экзаменуемый может допустить не более 3-х незначительных ошибочных суждений, неточностей или оговорок, которые исправляет в процессе ответа с помощью преподавателя.

От 55 до 64 баллов:

- экзаменуемый показывает всесторонние, систематические и глубокие знания по предложенному вопросу;

- экзаменуемый свободно и безошибочно оперирует терминами и понятиями;
- экзаменуемый знаком с дополнительным материалом, выходящим за рамки основной учебной программы;
- экзаменуемый может допустить не более 2-х несущественных ошибочных суждений, неточностей или оговорок, которые исправляет самостоятельно в процессе ответа.

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

Краткая характеристика процедуры реализации текущего и промежуточного контроля для оценки компетенций обучающихся представлена в таблице.

№ п/п	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика процедуры оценивания компетенций	Представление оценочного средства в фонде
1.	Тест	Типовые задания, включающие 19-37 вопросов с 4 альтернативными ответами, из которых верен только 1.	Тестовые задания
2	Индивидуальное задание студента	Индивидуальное задание студента выполняется письменно. Подготовка осуществляется во внеаудиторное время. На подготовку дается три недели.	Бланк заданий
3.	Дискуссия / защита презентации / реферата	Дискуссия / презентация / реферата - продукт самостоятельной работы обучающегося, представляющий собой публичное выступление по представлению полученных результатов решения определенной учебно-исследовательской или научной темы. Тематика презентации выдается на первых семинарских занятиях, выбор темы осуществляется студентом самостоятельно.	Темы докладов
5.	Экзамен в форме устного собеседования по вопросам	Проводится в заданный срок, согласно графику учебного процесса. При выставлении оценки учитывается уровень приобретенных компетенций студента. Компонент «знать» оценивается теоретическими вопросами по содержанию дисциплины, компоненты «уметь» и «владеть» - практикоориентированными заданиями.	Примерные вопросы к экзамену

В конце изучения дисциплины подводятся итоги работы студентов на лекционных и лабораторных занятиях путем суммирования заработанных баллов в течение семестра.

Критерии оценивания знаний студентов по дисциплине

№ п/п	Вид деятельности	Максимальное количество баллов за занятие	Максимальное количество баллов
1.	Посещение лекций	1	9
2.	Посещение лабораторных занятий	1	15

3.	Работа на занятии:	12	180
	• <i>самостоятельная работа</i>	5	
	• <i>работа на занятии</i>	7	
4.	Мероприятия рубежного контроля (индивидуальная исследовательская практическая работа)	32	32
5.	Экзамен	64	64
ИТОГО:	3 зачетные единицы		300 баллов

Формирование бально-рейтинговой оценки работы студента

		Посещение лекций	Посещение лабораторных и практических занятий	Работа на лабораторных и практических занятиях	Рубежный контроль	Итоговая аттестация	Итоговая сумма баллов
8 семестр	Кол-во баллов по видам работ (за 1 занятие)	1	1	12	32 мак	экзамен 64 мак	300 мак
	Суммарное максимальное кол-во баллов	9×1=9 мак	15×1=15 мак	15×12=180 мак			
						ИТОГО:	300

По итогам 8 семестра (трудоемкость 3 зачетные единицы) студент набирает определенное количество баллов, которое соответствует оценке по принятой четырехбалльной шкале, характеризующей качество освоения студентом знаний, умений и навыков по дисциплине:

Оценка	8 семестр (3 ЗЕ)
«отлично»	271-300 баллов
«хорошо»	211-270 баллов
«удовлетворительно»	151-210 баллов
«неудовлетворительно»	0-150 баллов

8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

Основная литература

1. Биологический контроль окружающей среды: биоиндикация и биотестирование: учеб. пособие/ под ред. О.П.Мелеховой и Е.И.Егоровой. – М.: Издательский центр «Академия», 2010. – 288 с. (Библиотека УлГПУ).

2. Биологический контроль окружающей среды: генетический мониторинг: учеб. пособие/ под ред. С.А. Гераськин, Е.И. Сарапульцева, Л.В. Цаценко и др. – М.: Издательский центр «Академия», 2010. – 208 с. (Библиотека УлГПУ).

3. Евстифеева Т., Фабарисова Л. Биологический мониторинг: учебное пособие. - Оренбург: ОГУ, 2012. - 119 с. (Электронный ресурс. – Режим доступа: URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=259119>).

Дополнительная литература

1. Алексеенко В.А. Геоботанические исследования для решения ряда экологических задач и поисков месторождений полезных ископаемых: учебное пособие / В.А. Алексеенко. - М.: Логос, 2011. - 243 с. (Электронный ресурс. – Режим доступа: URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=84978>).

2. Лабораторный практикум по экологии: учебное пособие / П. Дебело, Т. Тарасова, М. Глуховская, В. Бударникова. - Оренбург: ОГУ, 2012. - 297 с. (Электронный ресурс. – Режим доступа: - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=259236>).

3. Степановских А. С. Прикладная экология: охрана окружающей среды: учебник. – М.: ЮНИТИ–ДАНА, 2005. – 750 с. (Библиотека УлГПУ).

4. Шамраев А.В. Экологический мониторинг и экспертиза: учебное пособие. - Оренбург: ОГУ, 2014. - 141 с. (Электронный ресурс. – Режим доступа: URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=270263>).

5. Экологический мониторинг: учеб. пособие / Т.Я.Ашихмина. – М.: Академический проект, 2006. – 416с. (Библиотека УлГПУ).

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

Карта доступности студентов к электронным фондам

№ п/п	Наименование дисциплины	Ссылка на информационный ресурс	Наименование разработки в электронной форме	Доступность
1.	Введение. Биомониторинг как комплекс методов изучения окружающей среды	http://kubsau.ru/upload/iblock/d1f/d1fcb18f7f11ee7c8c1b265cb060a550.pdf https://ru.wikipedia.org/wiki/Методы_экологического_мониторинга http://dspace.kgsu.ru/xmlui/bitstream/handle/123456789/4199/Бухтояров-ОИ_2015_УП.pdf?sequence=1&isAllowed=y http://www.ievbras.ru/ecostat/Kiril/Library/Book1/Content111/Content111.htm	БИОМОНИТОРИНГ СОСТОЯНИЯ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ МЕТОДЫ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО МОНИТОРИНГА	Свободный доступ

		http://files.lib.sfu-kras.ru/ebibl/umkd/1301/u_presentation.pdf		
2.	Биоиндикация экосистем	http://dspace.kgsu.ru/xmlui/bitstream/handle/123456789/4199/Бухтояров-ОИ_2015_УП.pdf?sequence=1&isAllowed=y http://www.ievbras.ru/ecostat/Kiril/Library/Book1/Content111/Content111.htm http://files.lib.sfu-kras.ru/ebibl/umkd/1301/u_presentation.pdf	БИОИНДИКАЦИЯ	Свободный доступ
3.	Наблюдение – первый этап биомониторинга	http://dspace.kgsu.ru/xmlui/bitstream/handle/123456789/4199/Бухтояров-ОИ_2015_УП.pdf?sequence=1&isAllowed=y http://www.ievbras.ru/ecostat/Kiril/Library/Book1/Content111/Content111.htm http://files.lib.sfu-kras.ru/ebibl/umkd/1301/u_presentation.pdf	БИОИНДИКАЦИЯ СРЕД ЖИЗНИ	Свободный доступ
4.	Методы биомониторинга водной, воздушной, почвенной среды	http://dspace.kgsu.ru/xmlui/bitstream/handle/123456789/4199/Бухтояров-ОИ_2015_УП.pdf?sequence=1&isAllowed=y http://www.ievbras.ru/ecostat/Kiril/Library/Book1/Content111/Content111.htm http://files.lib.sfu-kras.ru/ebibl/umkd/1301/u_presentation.pdf	БИОИНДИКАЦИЯ СРЕД ЖИЗНИ	Свободный доступ

		http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=241015	Безуглова О.С., Невидомская Д.Г., Морозов И.В. Почвы территорий полигонов твердых бытовых отходов и их экология: монография - Ростов-н/Д: Издательство Южного федерального университета, 2010. – 232 с.	Авторизованный доступ
		http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=69812	Варганов А.З., Рубан А.Д., Шкуратник В.Л. Методы и приборы контроля окружающей среды и экологический мониторинг - М.: Горная книга, 2009. – 647 с.	Авторизованный доступ
		http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=233779	Иофин З.К. Совершенствование теории формирования элементов водного баланса речных бассейнов - М.: Логос, 2012. – 196 с.	Авторизованный доступ
		http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=273505	Плотникова Л.В. Экологическое управление качеством городской среды на высокоурбанизированных территориях: научное издание - М.: Издательство АСВ, 2008. – 240 с.	Авторизованный доступ
		http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=270263	Шамраев А.В. Экологический мониторинг и экспертиза: учебное пособие - Оренбург: ОГУ, 2014. – 141 с.	Авторизованный доступ
5.	Комплексный биомониторинг окружающей среды	http://dspace.kgsu.ru/xmlui/bitstream/handle/123456789/4199/Бухтояров-ОИ_2015_УП.pdf?sequence=1&isAllowed=y http://www.ievbras.ru/ecostat/Kiril/Library/Book1/Content111/Content111.htm http://files.lib.sfu-kras.ru/ebibl/umkd/1301/u	БИОИНДИКАЦИЯ СРЕД ЖИЗНИ	Свободный доступ

		presentation.pdf		
--	--	----------------------------------	--	--

*Электронные библиотечные системы (ЭБС), с которыми сотрудничает
«УлГПУ им. И.Н. Ульянова»*

№	Название ЭБС	№, дата договора	Срок использования	Количество пользователей
1	«ЭБС ZNANIUM.COM»	Договор № 2304 от 19.05.2017	с 31.05.2017 по 31.05.2018	6 000
2	ЭБС «Университетская библиотека онлайн»	Договор № 1010 от 26.07.2016	с 22.08.2016 по 21.11.2017	6 000

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

Методические рекомендации преподавателю

По каждой теме дисциплины предполагается проведение аудиторных занятий и самостоятельная работа, т.е. чтение лекций, разработка реферативного сообщения, вопросы для контроля знаний. Предусматриваются также активные формы обучения такие как работа в микрогруппах, семинары-беседы, дискуссии, постановка и решение прикладных, проблемных вопросов и задач.

Подготовка и проведение лекций, практических занятий должны предусматривать определенный порядок.

Для подготовки студентов к практическому занятию на предыдущем занятии преподаватель должен определить основные вопросы и проблемы, выносимые на обсуждение, рекомендовать дополнительную учебную и периодическую литературу, рассказать о порядке и методике его проведения.

Методы проведения практических занятий: вопросно-ответные, дискуссионные, научных сообщений по отдельным вопросам темы, реферирование, решение практических задач, упражнений, тестов.

В конце каждого практического занятия преподаватель подводит итог, раскрывая теоретическое значение обсуждаемых проблем. Оценивает работу, ответы и выступления студентов на занятии.

Методические рекомендации студенту

Успешное изучение курса требует от студентов посещения лекций, активной работы на практических занятиях, выполнения всех учебных заданий преподавателя, ознакомления и работы с базовыми учебниками, основной и дополнительной литературой.

Запись **лекции** – одна из форм активной самостоятельной работы студентов, требующая навыков и умения кратко, схематично, последовательно и логично фиксировать основные положения, выводы, обобщения, формулировки. В конце лекции преподаватель оставляет время (5 минут) для того, чтобы студенты имели возможность задать уточняющие вопросы по изучаемому материалу.

Лекции по дисциплине «Методы биомониторинга и биоиндикации» нацелены на освещение наиболее трудных и дискуссионных вопросов, а также способствуют формированию навыков работы с научной литературой. В конце лекции преподаватель оставляет время для того, чтобы студенты имели возможность задать уточняющие вопросы по изучаемому материалу.

Подготовка к практическим занятиям, важнейшая форма самостоятельной работы студентов над научной, учебной и периодической литературой. На практических занятиях каждый студент имеет возможность проверить глубину усвоения учебного материала, показать знание базовых понятий, законов, принципов экологии растений. Участие в семинаре позволяет студенту соединить полученные теоретические знания с решением конкретных практических задач.

Практические занятия в равной мере направлены на совершенствование индивидуальных навыков решения теоретических и прикладных задач, выработку навыков интеллектуальной работы.

Основным методом обучения является самостоятельная работа студентов с учебно-методическими материалами, научной литературой, статистическими данными.

Формой итогового контроля и оценки знаний студентов по дисциплине «Методы биомониторинга и биоиндикации» является зачет в 8 семестре.

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

- Архиватор 7-Zip, открытое программное обеспечение, бесплатная лицензия, пролонгировано.
- Антивирус ESET Endpoint Antivirus for Windows, лицензия EAV-0120085134, контракт №1110 от 15.12.2014 г., действующая лицензия.
- Операционная система WindowsPro 7 RUS Upgrd OLP NL Acdmc, Open License: 47357816, договор №17-10-оаэ ГК от 29.10.2010 г., действующая лицензия.
- Офисный пакет программ Microsoft Office Standard 2010 OLP NL Academic, OpenLicense: 60696830, договор №200712-1Ф от 20.07.2012 г., действующая лицензия.
- Программа для просмотра файлов формата Dj Vu Win Dj View, открытое программное обеспечение, бесплатная лицензия, пролонгировано.
- Программа для просмотра файлов формата PDF Adobe Reader XI, открытое программное обеспечение, бесплатная лицензия, пролонгировано.
- Браузер Google Chrome, открытое программное обеспечение, бесплатная лицензия, пролонгировано.

12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Образовательный процесс обеспечивается достаточным аудиторным фондом, оснащенным необходимым учебным оборудованием.

Для проведения лекционных занятий могут быть использованы лекционные аудитории; специализированные лекционные аудитории (оснащенные аудиовизуальными и мультимедийными средствами).

Для проведения практических занятий, а также промежуточного и итогового тестирования используются малые аудитории, специализированные малые аудитории (технически оснащенные аудитории, зоологический музей ЕГФ, гербарий УлГПУ (337 ауд.), компьютерные классы.

При проведении лекций и практических занятий используются:

1. Гербарий видов растений-индикаторов;
2. Коллекции видов животных-индикаторов;
3. Ноутбук ASUS/LENOVO/SAMSUNG;
4. Мультимедийный проектор EPSON/ACER;

5. Компьютерные презентации по основным группам видов-биоиндикаторов и методам биологического контроля окружающей среды

Для самостоятельной работы студентов: специализированные биологические аудитории, компьютерные классы (с выходом в Интернет), библиотека (с выходом в Интернет).

В процессе проведения учебных занятий могут быть использованы мультимедийные технологии, аудиоаппаратура, видеоаппаратура.

Для подготовки к учебным занятиям используются университетский библиотечный фонд, кафедральная библиотека, современные информационные и коммуникационные технологии (Интернет), при необходимости аудио- и видеотека, видеокамера, фотоаппаратура, компьютерная и копировальная техника.

Наименование специализированных аудиторий и лабораторий	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
Медиацентр	73 моноблока, соединённых локальной компьютерной сетью; беспроводная сеть Wi-Fi; стационарный проектор; экран; 5 ЖК-мониторов, 2 ЖК-панели; система видеоконференцсвязи – Polycom HDX6000HD; акустическая система: вокальная аудиосистема и акустические колонки.	Лицензионные программы * Архиватор 7-Zip, открытое программное обеспечение, бесплатная лицензия, пролонгировано. * Антивирус ESET Endpoint Antivirus for Windows, лицензия EAV-0120085134, контракт №260916-ЛД от 12.12.2016 г., действующая лицензия. * Операционная система Windows 7 Домашняя расширенная, действующая лицензия, договор №0368100013812000013-169793 от 20.12.2012 г., действующая лицензия. * Офисный пакет программ OfficeProPlus 2013 RUS OLP NL Acdmc, Open License: 61704351, договор №0368100013812000013-169793 от 20.12.2012 г., действующая лицензия. * Программа для просмотра файлов формата DjVu WinDjView, открытое программное обеспечение, бесплатная лицензия, пролонгировано. * Программа для просмотра файлов формата PDF Adobe Reader XI, открытое программное обеспечение, бесплатная лицензия,

		<p>пролонгировано. * Браузер Google Chrome, открытое программное обеспечение, бесплатная лицензия, пролонгировано.</p>
<p>Ауд. 338 Лаборатория физиологии растений и микробиологии</p>	<p>Посадочные места – 20 Шкаф книжный закрытый – 2 шт, шкаф книжный открытый – 1 шт, шкаф со стеклом – 1шт, шкаф закрытый с полками – 1 шт, шкаф для одежды – 1 шт, тумба – 2 шт, столы химические – 10 шт, стол большой химический -1 шт, стол письменный однотумбовый – 1 шт, стул – табурет высокий - 20 шт, стойка над столом – 6 шт, мойка – 3 шт, Стол - парта химический – 2 шт, доска одностоворчатая – 1 шт., спектрофотометр – 2 шт, рефрактометр – , центрифуга - 1 шт, весы электронные – 1 шт, нитрат-тестер ОК-2 и-04 - 1 шт, микроскоп «Микромед С11» - 15шт., ноутбук Lenovo – 1 шт, проектор Epson EH-TW480 – 1 шт</p>	<p>* Архиватор 7-Zip, открытое программное обеспечение, бесплатная лицензия, пролонгировано. * Антивирус ESET Endpoint Antivirus for Windows, лицензия EAV-0120085134, договор №260916 от 12.12.2016 г., действующая лицензия. * Операционная система Windows 8 OEM, договор 1163 от 30.12.2013 г., действующая лицензия. * Офисный пакет программ OfficeProPlus 2013 RUS OLP NL Acdmc, договор №0368100013813000032-0003977-01 от 09.07.2013 г., действующая лицензия. * Программа для просмотра файлов формата DjVu WinDjView, открытое программное обеспечение, бесплатная лицензия, пролонгировано. * Программа для просмотра файлов формата PDF Adobe Reader XI, открытое программное обеспечение, бесплатная лицензия, пролонгировано. * Браузер Google Chrome, открытое программное обеспечение, бесплатная лицензия, пролонгировано.</p>
<p>Ауд. 339 Лаборатория морфологии и систематики растений</p>	<p>Посадочные места – 20 Шкаф книжный закрытый – 3 шт, шкаф гербарный – 6 шт, стол письменный однотумбовый – 1 шт, стол трапециевидный – 2 шт, стул - 27 шт, доска 3х-створчатая – 1 шт; телевизор «Samsung»- 1 шт, проектор Epson EB-W03 – 1 шт, ноутбук Samsung – 1 шт, микроскоп «Микромед С11» - 15 шт., микроскоп бинокулярный МБС – 2 шт.</p>	<p>* Архиватор 7-Zip, открытое программное обеспечение, бесплатная лицензия, пролонгировано. * Антивирус ESET Endpoint Antivirus for Windows, лицензия EAV-0120085134, договор №260916 от 12.12.2016 г., действующая лицензия. * Операционная система Windows 7 Home Basic OEM, договор 0368100013812000019-0003977-01 от 18.12.12 г., действующая лицензия. * Офисный пакет программ</p>

		<p>OfficeProPlus 2007 RUS OLP NL Acsmc, договор №09-AE01278350 от 22.10.2009 г., действующая лицензия.</p> <p>* Программа для просмотра файлов формата DjVu WinDjView, открытое программное обеспечение, бесплатная лицензия, пролонгировано.</p> <p>* Программа для просмотра файлов формата PDF Adobe Reader XI, открытое программное обеспечение, бесплатная лицензия, пролонгировано.</p> <p>* Браузер Google Chrome, открытое программное обеспечение, бесплатная лицензия, пролонгировано.</p>
<p>Ауд. 341 Лаборатория основ фитодизайна и практической биологии</p>	<p>Посадочные места – 22 Шкаф книжный закрытый – 3 шт, шкаф книжный закрытый – 1 шт, шкаф книжный открытый – 2 шт, шкаф стеклянный – 2 шт, шкаф закрытый – 1 шт, стол химический – 13 шт, стол большой химический – 1 шт, стул – 25 шт, доска одностворчатая – 1 шт, термостат – 1 шт, микроскопы – 8 шт (Биолам- 6 шт.; МБР- 2 шт.), проектор NEC V300X – 1 шт, микроскоп «Микромед С11» - 15шт., холодильник – 1 шт, микроскоп бинокулярный биологический – 1 шт, ноутбук Asus - 1 шт.</p>	<p>* Архиватор 7-Zip, открытое программное обеспечение, бесплатная лицензия, пролонгировано.</p> <p>* Антивирус ESET Endpoint Antivirus for Windows, лицензия EAV-0120085134, договор №260916 от 12.12.2016 г., действующая лицензия.</p> <p>* Операционная система Windows 7 Home Basic OEM, договор 0368100013812000019-0003977-01 от 18.12.12 г., действующая лицензия.</p> <p>* Офисный пакет программ OfficeProPlus 2007 RUS OLP NL Acsmc, договор №09-AE01278350 от 22.10.2009 г., действующая лицензия.</p> <p>* Программа для просмотра файлов формата DjVu WinDjView, открытое программное обеспечение, бесплатная лицензия, пролонгировано.</p> <p>* Программа для просмотра файлов формата PDF Adobe Reader XI, открытое программное обеспечение, бесплатная лицензия, пролонгировано.</p> <p>* Браузер Google Chrome, открытое программное обеспечение, бесплатная лицензия, пролонгировано.</p>

