МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ СИСТЕМ
УПРАВЛЕНИЯ И РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ»
(ТУСУР)

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе

Документ подписан электронной подписью
Сертификат: 1c6cfa0a-52a6-4f49-aef0-5584d3fd4820
Владелец: Троян Павел Ефимович
Действителен: с 19.01.2016 по 16.09.2019

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Биоиндикационные методы контроля окружающей среды

Уровень образования: **высшее образование - бакалавриат**
Направление подготовки (специальность): **05.03.06 Экология и природопользование**
Направленность (профиль): **Экология и природопользование**
Форма обучения: **очная**
Факультет: **РКФ, Радиоконструкторский факультет**
Кафедра: **РЭТЭМ, Кафедра радиоэлектронных технологий и экологического мониторинга**
Курс: **2**
Семестр: **3**
Учебный план набора 2017 года

Распределение рабочего времени

№	Виды учебной деятельности	3 семестр	Всего	Единицы
1	Лекции	36	36	часов
2	Практические занятия	36	36	часов
3	Всего аудиторных занятий	72	72	часов
4	Самостоятельная работа	72	72	часов
5	Всего (без экзамена)	144	144	часов
6	Подготовка и сдача экзамена	36	36	часов
7	Общая трудоемкость	180	180	часов
		5.0	5.0	З.Е

Экзамен: 3 семестр

Томск 2017

Согласована на портале № 21456

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры
протокол № 50 от « 6 » 6 2017 г.

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЙ

Рабочая программа составлена с учетом требований федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки (специальности) 05.03.06 Экология и природопользование, утвержденного 11 августа 2016 года, рассмотрена и утверждена на заседании кафедры «___» _____ 20__ года, протокол №_____.

Разработчик:

профессор, доктор биологических наук кафедра РЭТЭМ _____ А. Г. Карташев

Заведующий обеспечивающей каф. РЭТЭМ _____ В. И. Туев

Рабочая программа согласована с факультетом, профилирующей и выпускающей кафедрами направления подготовки (специальности).

Декан РКФ _____ Д. В. Озеркин

Заведующий выпускающей каф. РЭТЭМ _____ В. И. Туев

Эксперт:

Кандидат биологических наук, доцент кафедра РЭТЭМ _____ Н. Н. Несмелова

Согласована на портале № 21456

1. Цели и задачи дисциплины

1.1. Цели дисциплины

Обучение студентов знаниями о современных биоиндикационных методах контроля окружающей среды.

1.2. Задачи дисциплины

– Обучить студентов знаниям о современных биоиндикационных методах контроля окружающей среды

– Способствовать формированию экологического мировоззрения и развитию познавательных способностей, стремлений к самостоятельному изучению биоиндикационных методов

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Биоиндикационные методы контроля окружающей среды» (Б1.В.ОД.7) относится к блоку 1 (вариативная часть).

Последующими дисциплинами являются: Экологический мониторинг и охрана окружающей среды.

3. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

– ОПК-8 владением знаниями о теоретических основах экологического мониторинга, нормирования и снижения загрязнения окружающей среды, техногенных систем и экологического риска, способностью к использованию теоретических знаний в практической деятельности;

В результате изучения дисциплины студент должен:

– **знать** Основные ключевые понятия и термины, персоналии, законы, закономерности, гипотезы и теории биоиндикационных методов контроля окружающей среды

– **уметь** Проводить экологический анализ состояния среды с использованием биоиндикационных методов

– **владеть** Конкретными методиками биоиндикации при экологических исследованиях. Знаниями о теоретических основах экологического мониторинга, нормирования и снижения загрязнений окружающей среды, техногенных систем и экологического риска, способностью к использованию теоретических знаний в практической деятельности.

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5.0 зачетных единицы и представлена в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Трудоемкость дисциплины

Виды учебной деятельности	Всего часов	Семестры
		3 семестр
Аудиторные занятия (всего)	72	72
Лекции	36	36
Практические занятия	36	36
Самостоятельная работа (всего)	72	72
Проработка лекционного материала	38	38
Подготовка к практическим занятиям, семинарам	34	34
Всего (без экзамена)	144	144
Подготовка и сдача экзамена	36	36
Общая трудоемкость ч	180	180
Зачетные Единицы	5.0	5.0

Согласована на портале № 21456

5. Содержание дисциплины

5.1. Разделы дисциплины и виды занятий

Разделы дисциплины и виды занятий приведены в таблице 5.1.

Таблица 5.1 – Разделы дисциплины и виды занятий

Названия разделов дисциплины	Лекции	Практические занятия	Самостоятельная работа	Всего часов (без экзамена)	Формируемые компетенции
3 семестр					
1 Общие представления о методах биоиндикации. Теоретические и практические основы методов.	18	18	36	72	ОПК-8
2 Методы биоиндикации в конкретных жизненных средах в зависимости от уровня организации жизни.	18	18	36	72	ОПК-8
Итого за семестр	36	36	72	144	
Итого	36	36	72	144	

5.2. Содержание разделов дисциплины (по лекциям)

Содержание разделов дисциплин (по лекциям) приведено в таблице 5.2.

Таблица 5.2 - Содержание разделов дисциплин (по лекциям)

Названия разделов	Содержание разделов дисциплины по лекциям	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции
3 семестр			
1 Общие представления о методах биоиндикации. Теоретические и практические основы методов.	1.Место биоиндикационных методов в системе естественных наук.2. Биоиндикация состояния окружающей среды. Исторические аспекты развития биоиндикационных методов .3.Основы организации экологического мониторинга. Мониторинг с использованием методов биоиндикации.4. Биоиндикаци загрязнений атмосферы.. Основные антропогенные компоненты загрязнений атмосферы.	18	ОПК-8
	Итого	18	
2 Методы биоиндикации в конкретных жизненных средах в зависимости от уровня организации жизни.	1.Биоиндикация загрязнений гидросферы. 2.Биоиндикация почв. 3.Популяционно-видовой уровень биоиндикации. 4. Биоценотический уровень биоиндикации.	18	ОПК-8

Согласована на портале № 21456

	Итого	18	
Итого за семестр		36	

5.3. Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечивающими (предыдущими) и обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами

Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечивающими (предыдущими) и обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами представлены в таблице 5.3.

Таблица 5.3 - Разделы дисциплины и междисциплинарные связи

Наименование дисциплин	№ разделов данной дисциплины, для которых необходимо изучение обеспечивающих и обеспечиваемых дисциплин	
	1	2
Последующие дисциплины		
1 Экологический мониторинг и охрана окружающей среды	+	+

5.4. Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий

Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий представлено в таблице 5.4

Таблица 5.4 – Соответствие компетенций и видов занятий, формируемых при изучении дисциплины

Компетенции	Виды занятий			Формы контроля
	Лекции	Практические занятия	Самостоятельная работа	
ОПК-8	+	+	+	Контрольная работа, Экзамен, Коллоквиум, Опрос на занятиях, Зачет, Выступление (доклад) на занятии, Тест, Отчет по практическому занятию

6. Интерактивные методы и формы организации обучения

Не предусмотрено РУП

7. Лабораторные работы

Не предусмотрено РУП

8. Практические занятия (семинары)

Наименование практических занятий (семинаров) приведено в таблице 8.1.

Таблица 8. 1 – Наименование практических занятий (семинаров)

Названия разделов	Наименование практических занятий (семинаров)	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции

Согласована на портале № 21456

3 семестр			
1 Общие представления о методах биоиндикации. Теоретические и практические основы методов.	Биоиндикация антропогенных воздействийБиоиндикация состояния гидросферы	18	ОПК-8
	Итого	18	
2 Методы биоиндикации в конкретных жизненных средах в зависимости от уровня организации жизни.	Методы биоиндикации почв.Методы биоиндикации водных экосистемМетоды биоиндикации атмосферы.	18	ОПК-8
	Итого	18	
Итого за семестр		36	

9. Самостоятельная работа

Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции представлены в таблице 9.1.

Таблица 9.1 - Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции

Названия разделов	Виды самостоятельной работы	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции	Формы контроля
3 семестр				
1 Общие представления о методах биоиндикации. Теоретические и практические основы методов.	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	17	ОПК-8	Выступление (доклад) на занятии, Контрольная работа, Опрос на занятиях, Отчет по практическому занятию, Тест, Экзамен
	Проработка лекционного материала	19		
	Итого	36		
2 Методы биоиндикации в конкретных жизненных средах в зависимости от уровня организации жизни.	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	17	ОПК-8	Выступление (доклад) на занятии, Зачет, Коллоквиум, Контрольная работа, Опрос на занятиях, Отчет по практическому занятию, Тест, Экзамен
	Проработка лекционного материала	19		
	Итого	36		
Итого за семестр		72		
	Подготовка и сдача экзамена	36		Экзамен
Итого		108		

9.1. Вопросы для подготовки к практическим занятиям, семинарам

1. Подготовка к практическим занятиям
2. Подготовка к практическим занятиям

9.2. Вопросы на проработку лекционного материала

1. Проработка лекционного материала
2. Проработка лекционного материала

Согласована на портале № 21456

10. Курсовая работа (проект)

Не предусмотрено РУП

11. Рейтинговая система для оценки успеваемости студентов

11.1. Балльные оценки для элементов контроля

Таблица 11.1 – Балльные оценки для элементов контроля

Элементы учебной деятельности	Максимальный балл на 1-ую КТ с начала семестра	Максимальный балл за период между 1КТ и 2КТ	Максимальный балл за период между 2КТ и на конец семестра	Всего за семестр
3 семестр				
Выступление (доклад) на занятии	2	2	2	6
Зачет			4	4
Коллоквиум	2	2	2	6
Контрольная работа	6	6	6	18
Опрос на занятиях	4	4	4	12
Отчет по практическому занятию	4	4	4	12
Тест	4	4	4	12
Итого максимум за период	22	22	26	70
Экзамен				30
Нарастающим итогом	22	44	70	100

11.2. Пересчет баллов в оценки за контрольные точки

Пересчет баллов в оценки за контрольные точки представлен в таблице 11.2.

Таблица 11. 2 – Пересчет баллов в оценки за контрольные точки

Баллы на дату контрольной точки	Оценка
≥ 90% от максимальной суммы баллов на дату КТ	5
От 70% до 89% от максимальной суммы баллов на дату КТ	4
От 60% до 69% от максимальной суммы баллов на дату КТ	3
< 60% от максимальной суммы баллов на дату КТ	2

11.3. Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку

Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку представлен в таблице 11.3.

Таблица 11. 3 – Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку

Оценка (ГОС)	Итоговая сумма баллов, учитывает успешно сданный экзамен	Оценка (ECTS)
5 (отлично) (зачтено)	90 - 100	A (отлично)
4 (хорошо) (зачтено)	85 - 89	B (очень хорошо)
	75 - 84	C (хорошо)
	70 - 74	D (удовлетворительно)
3 (удовлетворительно) (зачтено)	65 - 69	

Согласована на портале № 21456

	60 - 64	E (посредственно)
2 (неудовлетворительно) (не зачтено)	Ниже 60 баллов	F (неудовлетворительно)

12. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

12.1. Основная литература

1. Брюхань Ф.Ф.,Гравкина М.В., Сдобнякова Е.Е. Промышленная экология. Учебник. М.,Форум, 2012. (наличие в библиотеке ТУСУР - 7 экз.)
2. Биоиндикация экологического состояния среды: Учебное пособие / Карташев А. Г. - 2012. 58 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: http://edu.tusur.ru/publications/1858, дата обращения: 06.06.2017.

12.2. Дополнительная литература

1. Карташев А.Г. Биоиндикация экологического состояния окружающей среды : монография / Александр Георгиевич Карташев. - Томск : Водолей, 1999. - 193 с (наличие в библиотеке ТУСУР - 1 экз.)
2. Карташев А.Г. Экологические аспекты нефтедобывающей отрасли Западной Сибири : монография / А. Г. Карташев ; Федеральное агентство по образованию, Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники. - Томск : ТУСУР, 2007. - 217 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 50 экз.)
3. Адаптация животных к хроническим факторам: Монография / Карташев А. Г. - 2014. 269 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: http://edu.tusur.ru/publications/3993, дата обращения: 06.06.2017.

12.3 Учебно-методические пособия

12.3.1. Обязательные учебно-методические пособия

1. Карташев А.Г. Биоиндикационные методы контроля окружающей среды: Методические указания к практическим занятиям. (включены материалы по самостоятельной работе) http://edu.tusur.ru/training/publications/1812 [Электронный ресурс]. - http://edu.tusur.ru/training/publications/1812

12.3.2 Учебно-методические пособия для лиц с ограниченными возможностями здоровья

Учебно-методические материалы для самостоятельной и аудиторной работы обучающихся из числа инвалидов предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации.

Для лиц с нарушениями зрения:

– в форме электронного документа;
– в печатной форме увеличенным шрифтом.

Для лиц с нарушениями слуха:

– в форме электронного документа;
– в печатной форме.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

– в форме электронного документа;
– в печатной форме.

12.4. Базы данных, информационно-справочные, поисковые системы и требуемое программное обеспечение

1. Базы данных и информационно-поисковые системы не предусмотрены

13. Материально-техническое обеспечение дисциплины

13.1. Общие требования к материально-техническому обеспечению дисциплины

13.1.1. Материально-техническое обеспечение для лекционных занятий

Компьютер, мультимедийный проектор, плазменный экран, микроскопы, бинокулярные лупы, ручные лупы, предметные и покровные стекла, ванночки, пинцеты, препаровальные иглы.

Согласована на портале № 21456

13.1.2. Материально-техническое обеспечение для практических занятий

Для проведения практических (семинарских) занятий используется учебная аудитория, расположенная по адресу 634034, Томская область, г. Томск, Ленина пр-кт, д. 40, 3 этаж, ауд. 314. Состав оборудования: Учебная мебель: компьютерный стол-17шт, учебный стол- 9, стулья-37 шт.; доска магнитно-маркерная -1шт.; компьютеры класса не ниже Intel Pentium G2020 -18 шт.; телевизор Samsung-1шт. Используется лицензионное программное обеспечение, пакеты версией не ниже: Microsoft Windows XP Professional with SP3; Microsoft Windows 7 Professional with SP1; Microsoft Office 2007; Mathcad 13.1. Компьютеры подключены к сети ИНТЕРНЕТ и обеспечивают доступ в электронную информационно-образовательную среду университета. Имеется помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования.

13.1.3. Материально-техническое обеспечение для самостоятельной работы

Для самостоятельной работы используется учебная аудитория (компьютерный класс), расположенная по адресу 634050, г. Томск, пр. Ленина, 40, 2 этаж, ауд. 233. Состав оборудования: учебная мебель; компьютеры класса не ниже ПЭВМ INTEL Ce1егоп D336 2.8ГГц. - 5 шт.; компьютеры подключены к сети ИНТЕРНЕТ и обеспечивают доступ в электронную информационно-образовательную среду университета

13.2. Материально-техническое обеспечение дисциплины для лиц с ограниченными возможностями здоровья

Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения.

При обучении студентов **с нарушениями слуха** предусмотрено использование звукоусиливающей аппаратуры, мультимедийных средств и других технических средств приема/передачи учебной информации в доступных формах для студентов с нарушениями слуха, мобильной системы обучения для студентов с инвалидностью, портативной индукционной системы. Учебная аудитория, в которой обучаются студенты с нарушением слуха, оборудована компьютерной техникой, аудиотехникой, видеотехникой, электронной доской, мультимедийной системой.

При обучении студентов **с нарушениями зрениями** предусмотрено использование в лекционных и учебных аудиториях возможности просмотра удаленных объектов (например, текста на доске или слайда на экране) при помощи видеоувеличителей для удаленного просмотра.

При обучении студентов **с нарушениями опорно-двигательного аппарата** используются альтернативные устройства ввода информации и другие технические средства приема/передачи учебной информации в доступных формах для студентов с нарушениями опорно-двигательного аппарата, мобильной системы обучения для людей с инвалидностью.

14. Фонд оценочных средств

14.1. Основные требования к фонду оценочных средств и методические рекомендации

Фонд оценочных средств и типовые контрольные задания, используемые для оценки сформированности и освоения закрепленных за дисциплиной компетенций при проведении текущей, промежуточной аттестации по дисциплине приведен в приложении к рабочей программе.

14.2 Требования к фонду оценочных средств для лиц с ограниченными возможностями здоровья

Для студентов с инвалидностью предусмотрены дополнительные оценочные средства, перечень которых указан в таблице.

Таблица 14 – Дополнительные средства оценивания для студентов с инвалидностью

Категории студентов	Виды дополнительных оценочных средств	Формы контроля и оценки результатов обучения
С нарушениями слуха	Тесты, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету, контрольные работы	Преимущественно письменная проверка
С нарушениями зрения	Собеседование по вопросам к зачету, опрос по терминам	Преимущественно устная проверка (индивидуально)

Согласована на портале № 21456

С нарушениями опорно-двигательного аппарата	Решение дистанционных тестов, контрольные работы, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету	Преимущественно дистанционными методами
С ограничениями по общемедицинским показаниям	Тесты, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету, контрольные работы, устные ответы	Преимущественно проверка методами, исходя из состояния обучающегося на момент проверки

14.3 Методические рекомендации по оценочным средствам для лиц с ограниченными возможностями здоровья

Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной форме;
- в печатной форме с увеличенным шрифтом;
- в форме электронного документа;
- методом чтения ассистентом задания вслух;
- предоставление задания с использованием сурдоперевода.

Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге;
- набор ответов на компьютере;
- набор ответов с использованием услуг ассистента;
- представление ответов устно.

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

Для лиц с нарушениями зрения:

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

Для лиц с нарушениями слуха:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

Согласована на портале № 21456

Приложение 1

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ СИСТЕМ
УПРАВЛЕНИЯ И РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ»
(ТУСУР)

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе
_____ П. Е. Троян
«___» _____ 20__ г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ

Биоиндикационные методы контроля окружающей среды

Уровень образования: **высшее образование - бакалавриат**
Направление подготовки (специальность): **05.03.06 Экология и природопользование**
Направленность (профиль): **Экология и природопользование**
Форма обучения: **очная**
Факультет: **РКФ, Радиоконструкторский факультет**
Кафедра: **РЭТЭМ, Кафедра радиоэлектронных технологий и экологического мониторинга**
Курс: **2**
Семестр: **3**

Учебный план набора 2017 года

Разработчик:
- профессор, доктор биологических наук кафедра РЭТЭМ А. Г. Карташев

Экзамен: 3 семестр

Томск 2017

Согласована на портале № 21456

1. Введение

Фонд оценочных средств (ФОС) является приложением к рабочей программе дисциплины (практики) и представляет собой совокупность контрольно-измерительных материалов (типовые задачи (задания), контрольные работы, тесты и др.) и методов их использования, предназначенных для измерения уровня достижения студентом установленных результатов обучения.

ФОС по дисциплине (практике) используется при проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации студентов.

Перечень закрепленных за дисциплиной (практикой) компетенций приведен в таблице 1.

Таблица 1 – Перечень закрепленных за дисциплиной компетенций

Код	Формулировка компетенции	Этапы формирования компетенций
ОПК-8	владением знаниями о теоретических основах экологического мониторинга, нормирования и снижения загрязнения окружающей среды, техногенных систем и экологического риска, способностью к использованию теоретических знаний в практической деятельности	Должен знать Основные ключевые понятия и термины, персоналии, законы, закономерности, гипотезы и теории биоиндикационных методов контроля окружающей среды; Должен уметь Проводить экологический анализ состояния среды с использованием биоиндикационных методов; Должен владеть Конкретными методиками биоиндикации при экологических исследованиях. Знаниями о теоретических основах экологического мониторинга, нормирования и снижения загрязнений окружающей среды, техногенных систем и экологического риска, способностью к использованию теоретических знаний в практической деятельности.;

Общие характеристики показателей и критериев оценивания компетенций на всех этапах приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Общие характеристики показателей и критериев оценивания компетенций по этапам

Показатели и критерии	Знать	Уметь	Владеть
Отлично (высокий уровень)	Обладает фактическими и теоретическими знаниями в пределах изучаемой области с пониманием границ применимости	Обладает диапазоном практических умений, требуемых для развития творческих решений, абстрагирования проблем	Контролирует работу, проводит оценку, совершенствует действия работы
Хорошо (базовый уровень)	Знает факты, принципы, процессы, общие понятия в пределах изучаемой области	Обладает диапазоном практических умений, требуемых для решения определенных проблем в области исследования	Берет ответственность за завершение задач в исследовании, приспосабливает свое поведение к обстоятельствам в решении проблем
Удовлетворительно (пороговый уровень)	Обладает базовыми общими знаниями	Обладает основными умениями, требуемыми для выполнения простых задач	Работает при прямом наблюдении

2 Реализация компетенций

2.1 Компетенция ОПК-8

ОПК-8: владением знаниями о теоретических основах экологического мониторинга, нормирования и снижения загрязнения окружающей среды, техногенных систем и экологического

Согласована на портале № 21456

риска, способностью к использованию теоретических знаний в практической деятельности.

Для формирования компетенции необходимо осуществить ряд этапов. Этапы формирования компетенции, применяемые для этого виды занятий и используемые средства оценивания представлены в таблице 3.

Таблица 3 – Этапы формирования компетенции и используемые средства оценивания

Состав	Знать	Уметь	Владеть
Содержание этапов	основные ключевые понятия и термины, закономерности, гипотезы и теории биоиндикационных методов контроля окружающей среды, экологического мониторинга, нормирования и снижения загрязнения окружающей среды, техногенных систем и экологического риска.	проводить экологический анализ состояния среды с использованием биоиндикационных методов	способностью к использованию теоретических знаний в практической деятельности конкретными методиками биоиндикации при экологических исследованиях;
Виды занятий	• Самостоятельная работа; • Лекции; • Практические занятия;	• Самостоятельная работа; • Лекции; • Практические занятия;	• Самостоятельная работа;
Используемые средства оценивания	• Контрольная работа; • Коллоквиум; • Опрос на занятиях; • Зачет; • Выступление (доклад) на занятии; • Тест; • Отчет по практическому занятию; • Экзамен;	• Контрольная работа; • Коллоквиум; • Опрос на занятиях; • Зачет; • Выступление (доклад) на занятии; • Тест; • Отчет по практическому занятию; • Экзамен;	• Зачет; • Выступление (доклад) на занятии; • Коллоквиум; • Отчет по практическому занятию; • Экзамен;

Формулировка показателей и критериев оценивания данной компетенции приведена в таблице 4.

Таблица 4 – Показатели и критерии оценивания компетенции на этапах

Состав	Знать	Уметь	Владеть
Отлично (высокий уровень)	• Анализирует особенности биоиндикационных методов. Представляет способы и результаты использования различных биоиндикационных методик;	• •Свободно применяет методы биоиндикации в незнакомых ситуациях; • умеет аргументированно доказывать положения предметной области знания ;	• • Способен руководить междисциплинарной командой; • свободно владеет разными способами представления экологической информации в графической и статистической-форме ;
Хорошо (базовый уровень)	• •Понимает связи между различными методами биоиндикации • имеет представление о	• • Самостоятельно подбирает и готовит для эксперимента необходимое оборудование; •	• • Критически осмысливает полученные знания; • компетентен в различных ситуациях

Согласована на портале № 21456

	биоиндикационных моделях; • аргументирует выбор метода решения задачи; составляет план решения задачи ;	применяет методы решения задач в незнакомых ситуациях; • умеет корректно выражать и аргументированно обосновывать положения предметной области знания ;	(работа в междисциплинарной команде); • владеет разными способами представления биологической информации ;
Удовлетворительно (пороговый уровень)	• •Дает определения основных понятий; •воспроизводит основные биоиндикационные факты, идеи; • распознает объекты биоиндикации • знает основные методы решения типовых задач и умеет их применять на практике ;	• • Умеет работать со справочной литературой; • использует приборы, • умеет представлять результаты своей работы ;	• • Владеет терминологией предметной области знания; • способен корректно представить знания в статистической форме ;

3 Типовые контрольные задания

Для реализации вышеперечисленных задач обучения используются типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы, в следующем составе.

3.1 Тестовые задания

- Тест 1
- Биохимические методы биоиндикации?
- Активность ферментов.
- Термостабильность белков.
- Кортикостероидный показатель.
- Тест 2.
- Беспозвоночные индикаторы состояния почв?
- Кожное дыхание почвенных беспозвоночных.
- Видовое разнообразие педобионтов.
- Количество дождевых червей
- Тест 3
- Биотестирование состояния экосистем.?
- Методами биоиндикации.
- Экомониторинг.
- Инструментальный контроль
-
- Тест 4.
- Биоиндикация биоценозов?
- Типы биоценозов и их устойчивость.
- Этапы сукцессии биоценозов как основа биоиндикационного анализа.
- Оценка уровня антропогенных воздействий

3.2 Зачёт

- 1.Исторические аспекты развития биоиндикационных методов.
- 2. Особенности биотестирования и оценки состояния экосистем.
- 3. Уровни организации биосистем и биоиндикационных исследований.
- 4.Биоиндикация загрязнений атмосферы.

Согласована на портале № 21456

– 5. Распространённые биоиндикационные методы тестирования водоёмов.
– 6. Структура почв и методы биоиндикации.
– 7.Оценка уровня деградации почв методами биоиндикации.
– 8. Динамики численности популяций индикаторных видов.
– 9.Особенности популяционно-видового уровня биоиндикации состояния природной среды.
– 10.Этапы сукцессии биоценозов как основа биоиндикационного анализа. 11.Оценка уровня антропогенных воздействий на наземные экосистемы.
– 12. Ландшафтная биоиндикация.

3.3 Темы коллоквиумов

– Подберите материал и подготовьте доклад по теме-Особенности биотестирования химических загрязнителей.

3.4 Темы опросов на занятиях

– Проработка лекционного материала
– Проработка лекционного материала

3.5 Темы докладов

– Биоиндикация нефтезагрязнений.
– . Микробиологические тесты оценки экологического состояния экосистем.
– Беспозвоночные, как индикаторы экологического состояния экосистем.
– Рыбы, как биоиндикационные индикаторы.
– Птицы, как биоиндикационные индикаторы.
– Животные, как биоиндикационные индикаторы.

3.6 Экзаменационные вопросы

– 1.Исторические аспекты развития биоиндикационных методов.
– 2. Особенности биотестирования и оценки состояния экосистем.
– 3. Уровни организации биосистем и биоиндикационных исследований.
– 4.Биоиндикация загрязнений атмосферы.
– 5. Распространённые биоиндикационные методы тестирования водоёмов.
– 6. Структура почв и методы биоиндикации.
– 7.Оценка уровня деградации почв методами биоиндикации.
– 8. Динамики численности популяций индикаторных видов.
– 9.Особенности популяционно-видового уровня биоиндикации состояния природной среды.
– 10.Этапы сукцессии биоценозов как основа биоиндикационного анализа. 11.Оценка уровня антропогенных воздействий на наземные экосистемы.
– 12. Ландшафтная биоиндикация.
– 13.Особенности биоиндикации биосферных процессов.
– 14.Методы прогнозирования биосферных процессов.
– 15. Биоиндикация нефтезагрязнений.
– 16. Микробиологические тесты оценки экологического состояния экосистем.
– 17. Беспозвоночные, как индикаторы экологического состояния экосистем.
– 18. Рыбы, как биоиндикационные индикаторы.
– 19. Птицы, как биоиндикационные индикаторы.
– 20. Животные, как биоиндикационные индикаторы.
– 21. Биоиндикация экосистем с повышенным уровнем радиации.
– 22. Особенности биотестирования химических загрязнителей.
– 23. Биоиндикация и биопрогнозирование.
– 24..Биоиндикация антропогенных катастроф.

Согласована на портале № 21456

3.7 Темы контрольных работ

- Этапы сукцессии биоценозов как основа биоиндикационного анализа.
- .Оценка уровня антропогенных воздействий на наземные экосистемы.
- . Ландшафтная биоиндикация.

3.8 Вопросы для подготовки к практическим занятиям, семинарам

- Основы устойчивости биосистем
-
- Биоиндикация антропогенных воздействий
- Биоиндикация состояния гидросферы
- Биоиндикация экосистем
- Подготовьте доклад на тему: биоиндакация антропогенных загрязнений почвы.

4 Методические материалы

Для обеспечения процесса обучения и решения задач обучения используются следующие материалы:

- методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы фор-мирования компетенций, согласно п. 12 рабочей программы.

4.1. Основная литература

1. Брюхань Ф.Ф.,Гравкина М.В., Сдобнякова Е.Е. Промышленная экология. Учебник. М.,Форум, 2012. (наличие в библиотеке ТУСУР - 7 экз.)
2. Биоиндикация экологического состояния среды: Учебное пособие / Карташев А. Г. - 2012. 58 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: http://edu.tusur.ru/publications/1858, свободный.

4.2. Дополнительная литература

1. Карташев А.Г. Биоиндикация экологического состояния окружающей среды : монография / Александр Георгиевич Карташев. - Томск : Водолей, 1999. - 193 с (наличие в библиотеке ТУСУР - 1 экз.)
2. Карташев А.Г. Экологические аспекты нефтедобывающей отрасли Западной Сибири : монография / А. Г. Карташев ; Федеральное агентство по образованию, Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники. - Томск : ТУСУР, 2007. - 217 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 50 экз.)
3. Адаптация животных к хроническим факторам: Монография / Карташев А. Г. - 2014. 269 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: http://edu.tusur.ru/publications/3993, свободный.

4.3. Обязательные учебно-методические пособия

1. Карташев А.Г. Биоиндикационные методы контроля окружающей среды: Методические указания к практическим занятиям. (включены материалы по самостоятельной работе) http://edu.tusur.ru/training/publications/1812 [Электронный ресурс]. - http://edu.tusur.ru/training/publications/1812

4.4. Базы данных, информационно справочные и поисковые системы

1. Базы данных и информационно-поисковые системы не предусмотрены

Согласована на портале № 21456