

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: 1с6сfa0a-52a6-4f49-ae0-5584d3fd4820

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

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, до-
цент кафедра РЭТЭМ

_____ Н. Н. Несмелова

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

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. Биоиндикация 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

	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)	Трудоёмкость, ч	Формируемые компетенции

3 семестр			
1 Общие представления о методах биоиндикации. Теоретические и практические основы методов.	Биоиндикация антропогенных воздействий Биоиндикация 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 экосистем Методы 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

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	А (отлично)
4 (хорошо) (зачтено)	85 - 89	В (очень хорошо)
	75 - 84	С (хорошо)
	70 - 74	D (удовлетворительно)
3 (удовлетворительно) (зачтено)	65 - 69	

	60 - 64	Е (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.

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 Celeron 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 зрением** предусмотрено использование в лекционных и учебных аудиториях возможности просмотра удаленных объектов (например, текста на доске или слайда на экране) при помощи видеомониторов 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)

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.

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

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

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	<ul style="list-style-type: none"> • Самостоятельная работа; • Лекции; • Практические занятия; 	<ul style="list-style-type: none"> • Самостоятельная работа; • Лекции; • Практические занятия; 	<ul style="list-style-type: none"> • Самостоятельная работа;
Используемые средства оценивания	<ul style="list-style-type: none"> • Контрольная работа; • Коллоквиум; • Опрос на занятиях; • Зачет; • Выступление (доклад) на занятии; • Тест; • Отчет по практическому занятию; • Экзамен; 	<ul style="list-style-type: none"> • Контрольная работа; • Коллоквиум; • Опрос на занятиях; • Зачет; • Выступление (доклад) на занятии; • Тест; • Отчет по практическому занятию; • Экзамен; 	<ul style="list-style-type: none"> • 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)	<ul style="list-style-type: none"> • Анализирует особенности биоиндикационных методов. Представляет способы и результаты использования различных биоиндикационных методик; 	<ul style="list-style-type: none"> • Свободно применяет методы биоиндикации в незнакомых ситуациях; • умеет аргументированно доказывать положения предметной области знания ; 	<ul style="list-style-type: none"> • Способен руководить междисциплинарной командой; • свободно владеет разными способами представления экологической информации в графической и статистической форме ;
Хорошо (базовый уровень)	<ul style="list-style-type: none"> • Понимает связи между различными методами биоиндикации • имеет представление о 	<ul style="list-style-type: none"> • Самостоятельно подбирает и готовит для эксперимента необходимое оборудование; 	<ul style="list-style-type: none"> • Критически осмысливает полученные знания; • компетентен в различных ситуациях

	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.

- 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.

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: биоиндикация 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 формирования 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