

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ОРЕНБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Б1.В.06 БИОИНДИКАЦИЯ АНТРОПОГЕННОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ НА  
ЭКОСИСТЕМЫ ЗЕЛЕННЫХ ЗОН**

**Направление подготовки (специальность) 35.04.01 Лесное дело**

**Профиль подготовки (специализация) Ведение лесопаркового хозяйства, уход за деревьями в урбанизированной среде**

**Квалификация выпускника магистр**

**Форма обучения очная**

## 1. Цели освоения дисциплины

научить студентов определять состояние урбоэкосистем методами биоиндикации и биотестирования

## 2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина Б1.В.06 Биоиндикация антропогенного воздействия на экосистемы зеленых зон относится к части, формируемой участниками образовательных отношений учебного плана. Требования к предшествующим знаниям представлены в таблице 2.1. Перечень дисциплин, для которых дисциплина «Биоиндикация антропогенного воздействия на экосистемы зеленых зон» является основополагающей, представлен в таблице 2.2.

**Таблица 2.1 – Требования к пререквизитам дисциплины**

Компетенция	Дисциплина
ПК-2	Урбоэкология и устойчивое управление урбоэкосистемами Учебная технологическая (проектно-технологическая) практика Геоинформационные системы в лесном хозяйстве и ландшафтном строительстве Ландшафтно-архитектурная организация зеленых зон
ПК-5	Современные методы ландшафтного проектирования Учебная технологическая (проектно-технологическая) практика Геоинформационные системы в лесном хозяйстве и ландшафтном строительстве

**Таблица 2.2 – Требования к постреквизитам дисциплины**

Компетенция	Дисциплина
ПК-2	Геоинформационные системы в лесном хозяйстве и ландшафтном строительстве Ландшафтно-архитектурная организация зеленых зон Учебная технологическая (проектно-технологическая) практика Декоративная дендрология Историческая реконструкция и реставрация объектов лесопаркового хозяйства Современные методы защиты насаждений в урбосреде Выполнение и защита выпускной квалификационной работы (работа магистра) Производственная научно-исследовательская работа Производственная (преддипломная) практика
ПК-5	Геоинформационные системы в лесном хозяйстве и ландшафтном строительстве Современные методы ландшафтного проектирования Учебная технологическая (проектно-технологическая) практика Методы реконструкции зеленых насаждений Современные методы озеленения и благоустройства городов Выполнение и защита выпускной квалификационной работы (работа магистра) Производственная научно-исследовательская работа Производственная (преддипломная) практика

**3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

**Таблица 3.1 – Взаимосвязь планируемых результатов обучения по дисциплине и планируемых результатов освоения образовательной программы**

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю)
<p>ПК-2 Способен осуществлять мероприятия по оценке, мониторингу, инвентаризации и кадастрового учета в природных, техногенных и урбанизированных ландшафтах, в целях многоцелевого, рационального, непрерывного, неистощительного использования лесов, сохранение их биологического разнообразия и повышения продуктивности, применяя современные методы таксации, геоинформационные системы и данные дистанционного зондирования земли</p>	<p>ПК-2 .1 Способен осуществлять государственную инвентаризацию лесов, проведение лесоустройства, обеспечение хозяйствующих субъектов и органов управления лесным и лесопарковым хозяйством информацией о состоянии лесов, их количественных и качественных характеристиках, с использованием ГИС-технологий и данных ДЗЗ</p>	<p><i>Знать:</i> методы биоиндикации состояния лесов для обеспечения хозяйствующих субъектов и органов управления лесным и лесопарковым хозяйством информацией о состоянии лесов, с использованием ГИС-технологий и данных ДЗЗ</p> <p><i>Уметь:</i> интерпретировать данные биоиндикации состояния лесов для обеспечения хозяйствующих субъектов и органов управления лесным и лесопарковым хозяйством информацией о состоянии лесов, с использованием ГИС-технологий и данных ДЗЗ</p> <p><i>Владеть:</i> навыками определения состояния лесов для обеспечения хозяйствующих субъектов и органов управления лесным и лесопарковым хозяйством информацией о состоянии лесов, с использованием ГИС-технологий и данных ДЗЗ</p>

<p>ПК-2 Способен осуществлять мероприятия по оценке, мониторингу, инвентаризации и кадастрового учета в природных, техногенных и урбанизированных ландшафтах, в целях многоцелевого, рационального, непрерывного, неистощительного использования лесов, сохранение их биологического разнообразия и повышения продуктивности, применяя современные методы таксации, геоинформационные системы и данные дистанционного зондирования земли</p>	<p>ПК-2.2 Обеспечивает производственно-технологический контроль за использованием лесов, готовит технические сведения, расчеты и обоснования в области использования, охраны, защиты, воспроизводства лесов, с использованием ГИС -технологий и данных ДЗЗ</p>	<p><i>Знать:</i> методику биоиндикационных исследований антропогенного воздействия в процессе использования лесов <i>Уметь:</i> определять состояние компонентов лесных экосистем в процессе производственно-технологического контроля за использованием лесов <i>Владеть:</i> навыками определения состояния компонентов лесных экосистем в процессе производственно-технологического контроля за использованием лесов</p>
<p>ПК-5 Способен организовать, управлять и контролировать выполнение мероприятий по эффективному осуществлению технологических процессов в целях многоцелевого, рационального, непрерывного, неистощительного использования лесов, ухода за ними, их охрану, защиту и лесовосстановление, осуществление государственного лесного контроля и надзора</p>	<p>ПК-5.2 Готов контролировать эффективность выполнения мероприятий в лесном и лесопарковом хозяйстве с использованием ГИС-технологий и данных ДЗЗ</p>	<p><i>Знать:</i> методы определения эффективности мероприятий по охране, защите и воспроизводству лесов по состоянию древесных пород <i>Уметь:</i> дешифрировать данные космоснимков для определения эффективности мероприятий по охране, защите и воспроизводству лесов <i>Владеть:</i> навыками определения эффективности мероприятий по охране, защите и воспроизводству лесов с использованием данных ДЗЗ</p>

#### 4. Объем дисциплины

Объем дисциплины Б1.В.06 Биоиндикация антропогенного воздействия на экосистемы зеленых зон составляет 6 зачетных(ые) единиц(ы) (ЗЕ), (216 академических часов), распределение объема дисциплины на контактную работу обучающихся с преподавателем (КР) и на самостоятельную работу обучающихся (СР) по видам учебных занятий и по периодам обучения представлено в таблице 4.1.

**Таблица 4.1 – Распределение объема дисциплины по видам учебных занятий и по периодам обучения, академические часы**

Вид учебной работы	Итого КР	Итого СР	Семестр №1		Семестр №2	
			КР	СР	КР	СР
Лекции (Л)						
Лабораторные работы (ЛР)						
Практические занятия (ПЗ)	66		30		36	
Семинары(С)						
Курсовое проектирование (КП)						
Самостоятельная работа		144		76		68
Промежуточная аттестация	6		2		4	
Наименование вида промежуточной аттестации	х	х	Зачёт		Экзамен	
Всего	72	144	32	76	40	68

#### 5. Структура и содержание дисциплины

Структура и содержание дисциплины представлены в таблице 5.1.

**Таблица 5.1 – Структура и содержание дисциплины**

Наименование тем	Семестр	Объем работы по видам учебных занятий, академические часы								Коды формируемых компетенций, код индикатора достижения компетенции	
		лекции	Лабораторная работа	Практические занятия	семинары	Курсовое проектирование	индивидуальные домашние задания (контрольные работы)	Самостоятельное изучение вопросов	подготовка к занятиям		Промежуточная аттестация
Тема 1. Теоретические основы биоиндикации	1			16				38			ПК-2 .1, ПК-5.2
Тема 2. Уровни биоиндикации	1			14				38			ПК-2 .2, ПК-5.2

Тема 3. Биоиндикация на высших иерархических уровнях	2			18				34			ПК-2 .1, ПК-2 .2
Тема 4. Биоиндикация нарушенных экосистем	2			18							ПК-2 .2, ПК-5.2
<b>Контактная работа</b>	2			36						4	x
<b>Самостоятельная работа</b>	2							34			x
<b>Объем дисциплины в семестре</b>	2			36				34		4	x
<b>Всего по дисциплине</b>				66				110		6	

## 5.2. Темы курсовых работ (проектов)

### 5.3. Темы индивидуальных домашних заданий (контрольных работ)

Сущность метода биодиагностики и био индикации.

2. Общие вопросы биоиндикации и биомониторинга.

3. Биомониторинг.

4. Биоиндикация.

5. Формы и виды биоиндикации.

6. Биоиндикаторы и тест-объекты.

7. «Контроль» в биоиндикации.

8. Биоиндикация на разных уровнях организации живого.

9. Клеточный и субклеточный уровни.

10. Организменный уровень.

11. Примеры биоиндикации на организменном уровне.

12. Примеры биоиндикации на популяционно-видовом уровне.

13. Примеры биоиндикации на биоценотическом уровне.

14. Примеры биоиндикации на экосистемном уровне.

15. Биоиндикация на уровне биосферы.

16. Причины и виды загрязнения почвы и их биоиндикация.

17. Физическое, химическое и биологическое загрязнение почвы.

18. Классификации загрязнения почвы.

19. Причины физических нагрузок на почву.

20. Химическое загрязнение почвы и группы загрязнителей.

21. Загрязнение сернистым газом.

22. Загрязнение пылью и золой.

23. Загрязнение солями щелочных и щелочно-земельных металлов.

24. Загрязнение агрохимикатами.

25. Загрязнение органическими газами и жидкостями, а также радиоактивными веществами.

26. Биологическое загрязнение почвы.

27. Методы биологического исследования почв и основные принципы их применения.

28. Фитоиндикация и диагностика почв.

29. Педоиндикация, гидроиндикация, галоиндикация.

30. Задачи фитоиндикационных исследований.

31. Достоверность и значимость фитоиндикации.

32. Зональные, региональные и локальные индикаторы.

33. Прогнозная индикация.

34. Зональные особенности фитоиндикационных исследований.
35. Альгодиагностика и индикация почв.
36. Почвообразовательные процессы и соответствующие им альгосинузии.
37. Зональные особенности альгосинузий.
38. Состав почвенных водорослей в основных биоценозах на территории России.
39. Использование водорослей для оценки плодородия почв.
40. Микробиологическая и биохимическая диагностика и индикация почв.
41. Особенность микроорганизмов как биоиндикаторов.
42. Характеристика микробных сообществ.
43. Функциональная, морфологическая, таксономическая, экологическая структура микробных сообществ.
44. Актуальная биологическая активность.
45. Зоодиагностика и индикация почв.
46. Экологический стандарт.
47. Экологическая пластичность вида.
48. Педобионты.
49. Почвенные беспозвоночные - индикаторы различных свойств почвы.
50. Простейшие.
51. Микроартроподы.
52. Крупные беспозвоночные.
53. Биоиндикация и индикация антропогенно-нарушенных почв.
54. Абсолютные и относительные стандарты сравнения.
55. Чувствительные и аккумулятивные биоиндикаторы антропогенных воздействий.
56. Биодиагностика антропогенных воздействий на почву.
57. Различные по масштабу и по территориальному размаху воздействия на почву.
58. Перспективы биоиндикационных исследований.
59. Ситуации, когда биоиндикация является незаменимой.
60. Методики фитоиндикации.

#### 5.4 Вопросы для самостоятельного изучения по очной форме обучения

№ п.п.	Наименования темы	Наименование вопросов	Объем, академические часы
1	Теоретические основы биоиндикации	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Сущность метода биодиагностики и биоиндикации.</li> <li>2. Общие вопросы биоиндикации и биомониторинга.</li> <li>3. Биомониторинг.</li> <li>4. Биоиндикация.</li> <li>5. Формы и виды биоиндикации.</li> <li>6. Биоиндикаторы и тест-объекты.</li> <li>7. «Контроль» в биоиндикации.</li> </ol>	38

2	Уровни биоиндикации	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Биоиндикация на разных уровнях организации живого.</li> <li>2. Клеточный и субклеточный уровни.</li> <li>3. Организменный уровень.</li> <li>4. Примеры биоиндикации на организменном уровне.</li> <li>5. Примеры биоиндикации на популяционно-видовом уровне.</li> <li>6. Примеры биоиндикации на биоценоотическом уровне.</li> <li>7. Примеры биоиндикации на экосистемном уровне.</li> <li>8. Биоиндикация на уровне биосферы.</li> </ol>	38
3	Биоиндикация на высших иерархических уровнях	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Причины и виды загрязнения почвы и их биоиндикация.</li> <li>2. Физическое, химическое и биологическое загрязнение почвы.</li> <li>3. Классификации загрязнения почвы.</li> <li>4. Причины физических нагрузок на почву.</li> <li>5. Химическое загрязнение почвы и группы загрязнителей.</li> <li>6. Загрязнение сернистым газом.</li> <li>7. Загрязнение пылью и золой.</li> <li>8. Загрязнение солями щелочных и щелочно-земельных металлов.</li> <li>9. Загрязнение агрохимикатами.</li> <li>10. Загрязнение органическими газами и жидкостями, а также радиоактивными веществами.</li> <li>11. Биологическое загрязнение почвы.</li> <li>12. Методы биологического исследования почв и основные принципы их применения.</li> <li>13. Фитоиндикация и диагностика почв.</li> <li>14. Педоиндикация, гидроиндикация, галоиндикация.</li> <li>15. Задачи фитоиндикационных исследований.</li> <li>16. Достоверность и значимость фитоиндикации.</li> <li>17. Зональные, региональные и локальные индикаторы.</li> <li>18. Прогнозная индикация.</li> <li>19. Зональные особенности фитоиндикационных исследований.</li> <li>20. Альгодиагностика и индикация почв.</li> </ol>	34
Всего			110

## **6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

### **6.1 Основная учебная литература, необходимая для освоения дисциплины**

1. Биоиндикация состояния экосистем [Текст] : учебное пособие для студентов биологических специальностей университетов и с.-х. вузов / В. Г. Каплин. - Самара : Самарская ГСХА, 2001. - 143 с

### **6.2 Дополнительная учебная литература, необходимая для освоения дисциплины**

1. Дмитренко, В.П. Экологический мониторинг техносферы [Электронный ресурс] : учебное пособие / В.П. Дмитренко, Е.В. Сотникова, А.В. Черняев. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2014. — 368 с.

### **6.3 Методические материалы для обучающихся по освоению дисциплины**

- тематическое содержание дисциплины

## **7. Требования к материально-техническому и учебно-методическому содержанию дисциплины**

### **7.1 Учебные аудитории для проведения учебных занятий по дисциплине**

Занятия лекционного типа проводятся в учебной аудитории для проведения занятий лекционного типа с набором демонстрационного оборудования, обеспечивающие тематические иллюстрации, укомплектованной специализированной мебелью и техническими средствами обучения.

Занятия семинарского типа проводятся в учебных аудиториях для проведения занятий семинарского типа, укомплектованных специализированной мебелью и техническими средствами обучения.

Консультации по дисциплине проводятся в учебных аудиториях для групповых и индивидуальных консультаций, укомплектованных специализированной мебелью и техническими средствами обучения.

Текущий контроль и промежуточная аттестация проводится в учебных аудиториях для текущего контроля и промежуточной аттестации, укомплектованных специализированной мебелью и техническими средствами обучения.

Самостоятельная работа студентов проводится в помещениях для самостоятельной работы, укомплектованном специализированной мебелью и техническими средствами обучения. Учебное оборудование хранится и обслуживается в помещениях для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования.

### **7.2 Перечень оборудования и технических средств обучения по дисциплине**

наборы демонстрационного оборудования, учебно-наглядные пособия

### **7.3 Комплект лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства**

1. JoliTest (JTRun, JTEditor, TestRun)

2. MS Office

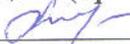
### **7.4 Современные профессиональные базы данных и информационно-справочные системы**

1. Консультант + .

2. Гарант .

Оценочные материалы для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине представлены в Приложении 6.

Программа разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования - магистратура по направлению подготовки 35.04.01 Лесное дело (приказ Минобрнауки России от 17.07.2017 г. № 667)

Разработал(и):  Калякина Раиля Губайдулловна

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Лесоводства и лесопаркового хозяйства, протокол № 7 от 21.01.2019

Зав. кафедрой  Бастаева Галия Танамовна

Программа рассмотрена и утверждена на заседании учебно-методической комиссии Биотехнологий и природопользования, протокол № 7 от 25.02.2019 г.

Декан факультета Биотехнологий и природопользования  
Никулин Владимир Николаевич



## Дополнения и изменения

в рабочей программе дисциплины Б1.В.06 Биоиндикация антропогенного воздействия на экосистемы зеленых зон на 2020-2021 учебный год.

В программу вносятся следующие изменения:

### 6.1 Основная учебная литература, необходимая для освоения дисциплины

1. Лузянин, С. Л. Биоиндикация и биотестирование состояния окружающей среды : учебное пособие / С. Л. Лузянин, О. А. Неверова. — Кемерово : КемГУ, 2020. — 135 с.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Лесоводства и лесопаркового хозяйства, протокол № 13 от 26.06.2020 г.

Зав. кафедрой



Бастаева Галия Танамовна

## Дополнения и изменения

в рабочей программе дисциплины Б1.В.06 Биоиндикация антропогенного воздействия на экосистемы зеленых зон на 2021-2022 учебный год изменений нет

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Лесоводства и лесопаркового хозяйства, протокол № 15 от 24.06.2021 г.

Зав. кафедрой



Бастаева Галия Танамовна