

# МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«Кузбасская государственная сельскохозяйственная академия»  
кафедра Ландшафтной архитектуры

рабочая программа дисциплины (модуля)

## **Б1.В.ДВ.03.01.02 ФИТОРЕМЕДИАЦИЯ**

### **Модуль 2. Растения -фиторемедиаторы**

В20.03.02-20-1ИП.plx

Направление 20.03.02 Природообустройство и водопользование

УТВЕРЖДАЮ  
Декан инженерного  
факультета  
Стенина Н.А.  
" 03 " 03 2020 г.



Учебный план

Квалификация

**бакалавр**

Форма обучения

**очная**

Общая трудоемкость

**4 ЗЕТ**

Часов по учебному плану

144

Виды контроля в семестрах:

в том числе:

зачет - 5

контактная работа

66

самостоятельная работа

78

часы на контроль

#### Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	5 (3.1)		Итого	
	13 2/6			
Неделя	уп	рп	уп	рп
Лекции	16	16	16	16
Семинарские занятия	48	48	48	48
Консультации	2	2	2	2
Итого ауд.	64	64	64	64
Контактная работа	66	66	66	66
Сам. работа	78	78	78	78
Итого	144	144	144	144

Кемерово 2020 г.

Программу составил(и):  
канд.биол.наук, доцент, *Витязь С.Н.*



Рабочая программа дисциплины  
**Модуль 2. Растения-фиторемедиаторы**

разработана в соответствии с требованиями ФГОС ВО:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 20.03.02 Природообустройство и водопользование (приказ Минобрнауки России от 03.06.2015 г. № 160)

составлена на основании учебного плана:

Направление 20.03.02 Природообустройство и водопользование  
утвержденного учёным советом вуза от 28.05.2020 протокол № 9.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры  
**ландшафтной архитектуры**

Протокол №1 от 1 сентября 2020 г.

---

---

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2021-2022 учебном году на заседании кафедры ландшафтной архитектуры

подпись      расшифровка

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2022-2023 учебном году на заседании кафедры ландшафтной архитектуры

подпись      расшифровка

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2023-2024 учебном году на заседании кафедры ландшафтной архитектуры

подпись      расшифровка

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2024-2025 учебном году на заседании кафедры ландшафтной архитектуры

подпись      расшифровка

### 1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель: формирование готовности реализовывать технологии выращивания посадочного материала и правильно и эффективно выполнять мероприятия по сохранению насаждений в интересах обеспечения права каждого гражданина на благоприятную окружающую среду.

Задачи:

- сформировать представления о технологиях выращивания декоративных деревьев и кустарников, цветочных культур, газонов в открытом и закрытом грунте;
- сформировать умения аналитически осмысливать условия и перспективы осуществления мероприятий по производству посадочного материала в открытом и закрытом грунте;
- сформировать навыки правильно и эффективно выполнять мероприятия по сохранению насаждений в интересах обеспечения права каждого гражданина на благоприятную окружающую среду.

### 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ УЧЕБНОГО ПЛАНА

Цикл (раздел) ОП:	
<b>2.1</b>	<b>Входной уровень знаний:</b>
2.1.1	Технологическая практика
<b>2.2</b>	<b>Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>
2.2.1	Декоративное растениеводство
2.2.2	Защита растений городских и лесопарковых насаждений
2.2.3	Защита ВКР, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты
2.2.4	Основы лесопаркового хозяйства
2.2.5	Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена
2.2.6	Преддипломная практика
2.2.7	Технологическая практика

### 3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

**ОПК-3: способностью обеспечивать требуемое качество выполняемых работ и рациональное использование ресурсов**

**Знать:**

Уровень 1	особенности принятия профессиональных решений при строительстве объектов природообустройства и водопользования, основы экологического проектирования и экспертизы
Уровень 2	особенности ландшафтного подхода к решению задач природоохранного обустройства территории, приемы описания природных процессов и функционирования техногенных и природных систем, способы защиты экосистем при добыче и рациональном использовании природных ресурсов

**Уметь:**

Уровень 1	осуществлять экологическое проектирование и экспертизу, определять степень загрязнения среды, оценивать и проектировать проекты природоохранных и защитных объектов
Уровень 2	осуществлять основные технические оценки, технологические расчеты, разрабатывать нормативно-техническую документацию при составлении проектов добычи и рационального использования природных ресурсов

**Владеть:**

Уровень 1	принципами, методами и приемами диагностики для определения факторов, снижающих устойчивость, статистическими методами обработки, навыками выработки комплексных решений при разработке проектов строительства объектов природообустройства и водопользования
Уровень 2	принципами, методами и приемами экологии для современного обнаружения негативных последствий загрязнения среды и других воздействий на состояние экосистем при добыче и рациональном использовании полезных ископаемых

**ПК-15: способностью использовать методы эколого-экономической и технологической оценки эффективности при проектировании и реализации проектов природообустройства и водопользования**

**Знать:**

Уровень 1	методику выбора и оценки технологических решений по производству работ на объектах эксплуатации, методы эколого-экономической оценки эффективности при проектировании проектов природообустройства и водопользования
Уровень 2	методику выбора и оценки технологических решений по производству работ на объектах эксплуатации, методы технологической оценки эффективности при проектировании проектов природообустройства и водопользования

<b>Уметь:</b>	
Уровень 1	применять методики выбора и оценки технологических решений по производству работ на объектах эксплуатации, методы эколого-экономической оценки эффективности при проектировании проектов природообустройства и водопользования
Уровень 2	применять методики выбора и оценки технологических решений по производству работ на объектах эксплуатации, методы технологической оценки эффективности при проектировании проектов природообустройства и водопользования
<b>Владеть:</b>	
Уровень 1	навыками выбора и оценки технологических решений по производству работ на объектах эксплуатации, методы эколого-экономической оценки эффективности при проектировании проектов природообустройства и водопользования
Уровень 2	навыками выбора и оценки технологических решений по производству работ на объектах эксплуатации, методы технологической оценки эффективности при проектировании проектов природообустройства и водопользования

### В результате освоения дисциплины обучающийся должен

<b>3.1 Знать:</b>	
3.1.1	- методику осуществления мероприятий по производству посадочного материала в закрытом грунте;
3.1.2	- методику осуществления мероприятий по производству посадочного материала в открытом грунте;
3.1.3	- нормативно-правовую документацию в области обеспечения права каждого гражданина на благоприятную окружающую среду;
3.1.4	- методику правильного и эффективного выполнения мероприятий, направленных на сохранение средообразующих, водоохранных, защитных, санитарно-гигиенических, оздоровительных и иных полезных функций зеленых насаждений и сооружений на объектах ландшафтной архитектуры.
<b>3.2 Уметь:</b>	
3.2.1	- аналитически осмысливать условия и перспективы осуществления мероприятий по производству посадочного материала в закрытом грунте;
3.2.2	- аналитически осмысливать условия и перспективы осуществления мероприятий по производству посадочного материала в открытом грунте;
3.2.3	- правильно и эффективно применять нормативно-правовую документацию в интересах обеспечения права каждого гражданина на благоприятную окружающую среду;
3.2.4	- аналитически осмысливать условия и перспективы правильного и эффективного выполнения мероприятий, направленных на сохранение средообразующих, водоохранных, защитных, санитарно-гигиенических, оздоровительных и иных полезных функций зеленых насаждений и сооружений на объектах ландшафтной архитектуры.
<b>3.3 Владеть:</b>	
3.3.1	- методами эффективного осуществления мероприятий по производству посадочного материала в закрытом грунте;
3.3.2	- методами эффективного осуществления мероприятий по производству посадочного материала в открытом грунте;
3.3.3	- навыками правильного и эффективного применения нормативно-правовой документации в интересах обеспечения права каждого гражданина на благоприятную окружающую среду;
3.3.4	- методами правильного и эффективного выполнения мероприятий, направленных на сохранение средообразующих, водоохранных, защитных, санитарно-гигиенических, оздоровительных и иных полезных функций зеленых насаждений и сооружений на объектах ландшафтной архитектуры.

### 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код зан.	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Уровень сформ-ти комп.	Акт. и инт. формы обуч-я.	Литература	Формы контроля
	<b>Раздел 1. Фиторемедиация</b>							
1.1	Фиторемедиация: основные понятия и определения. /Лек/	5	4	ОПК-3 ПК-15	ОПК-3 (31,В1,У1,3 2,В2,У2), ПК-15 (31,В1,У1,3 2,В2,У2)	2	Л1.1Л2.1 Л2.2 Э1 Э2	тест, собеседование, контрольная работа

1.2	Фиторемедиация:основные понятия и определения. /Сем зан/	5	4	ОПК-3 ПК-15	ОПК-3 (31,В1,У1,3 2,В2,У2), ПК-15 (31,В1,У1,3 2,В2,У2)	2	Л1.1Л2.1 Л2.2 Э1 Э2	тест, собеседование, контрольная работа
1.3	физиологические основы фиторемедиации /Сем зан/	5	8	ОПК-3 ПК-15	ОПК-3 (31,В1,У1,3 2,В2,У2), ПК-15 (31,В1,У1,3 2,В2,У2)	4	Л1.1Л2.1 Л2.2 Э1 Э2	тест, собеседование, контрольная работа
1.4	Фиторемедиация:основные понятия и определения. Физиологические основы фиторемедиации /Ср/	5	20	ОПК-3 ПК-15	ОПК-3 (31,В1,У1,3 2,В2,У2), ПК-15 (31,В1,У1,3 2,В2,У2)		Л1.1Л2.1 Л2.2 Э1 Э2	тест, собеседование, контрольная работа
	<b>Раздел 2. Фиторемедиаторы</b>							
2.1	Фиторемедиаторы воздуха /Лек/	5	4	ОПК-3 ПК-15	ОПК-3 (31,В1,У1,3 2,В2,У2), ПК-15 (31,В1,У1,3 2,В2,У2)	4	Л1.1Л2.1 Л2.2 Э1 Э2	тест, собеседование, контрольная работа
2.2	Фиторемедиаторы воздуха /Сем зан/	5	12	ОПК-3 ПК-15	ОПК-3 (31,В1,У1,3 2,В2,У2), ПК-15 (31,В1,У1,3 2,В2,У2)	12	Л1.1Л2.1 Л2.2 Э1 Э2	тест, собеседование, контрольная работа
2.3	Фитоемедиаторы воды /Лек/	5	4	ОПК-3 ПК-15	ОПК-3 (31,В1,У1,3 2,В2,У2), ПК-15 (31,В1,У1,3 2,В2,У2)	4	Л1.1Л2.1 Л2.2 Э1 Э2	тест, собеседование, контрольная работа
2.4	Фиторемедиаторы воды /Сем зан/	5	12	ОПК-3 ПК-15	ОПК-3 (31,В1,У1,3 2,В2,У2), ПК-15 (31,В1,У1,3 2,В2,У2)	12	Л1.1Л2.1 Л2.2 Э1 Э2	тест, собеседование, контрольная работа
2.5	фиторемедиаторы почвы /Лек/	5	4	ОПК-3 ПК-15	ОПК-3 (31,В1,У1,3 2,В2,У2), ПК-15 (31,В1,У1,3 2,В2,У2)	4	Л1.1Л2.1 Л2.2 Э1 Э2	тест, собеседование, контрольная работа
2.6	Фиторемедиаторы почвы /Сем зан/	5	12	ОПК-3 ПК-15	ОПК-3 (31,В1,У1,3 2,В2,У2), ПК-15 (31,В1,У1,3 2,В2,У2)	12	Л1.1Л2.1 Л2.2 Э1 Э2	тест, собеседование, контрольная работа
2.7	Фиторемедиаторы воздуха, воды, почвы /Ср/	5	58	ОПК-3 ПК-15	ОПК-3 (31,В1,У1,3 2,В2,У2), ПК-15 (31,В1,У1,3 2,В2,У2)		Л1.1Л2.1 Л2.2 Э1 Э2	тест, собеседование, контрольная работа

2.8	Консультация /Конс/	5	2	ОПК-3 ПК-15	ОПК-3 (31,В1,У1,3 2,В2,У2), ПК-15 (31,В1,У1,3 2,В2,У2)		Л1.1Л2.1 Л2.2 Э1 Э2	тест, собеседование, контрольная работа
2.9	Зачет /Зачёт/	5	0	ОПК-3 ПК-15	ОПК-3 (31,В1,У1,3 2,В2,У2), ПК-15 (31,В1,У1,3 2,В2,У2)		Л1.1Л2.1 Л2.2 Э1 Э2	тест, собеседование, контрольная работа

## 5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Вопросы для текущего контроля знаний студентов

### Раздел 1. Фиторемедиация

1. Определение понятия биоремедиация. Общие механизмы биоремедиации
2. Фиторемедиация. Основные понятия и определения.
3. Физиологические основы фиторемедиации.
4. История развития фиторемедиации как метода очистки окружающей среды.
5. Влияние атмосферных загрязнений на растения. Влияние физических свойств воздуха на растения.
6. Корневая система как основной орган поглощения и усвоения элементов.
7. Лист как орган поглощения.
8. Приспособление и устойчивость растений.
9. Прямое и косвенное воздействие человека на растительность.
10. Влияние тяжелых металлов на растения и механизмы защиты.
11. Биоаккумуляция.
12. Устойчивость растений к антропогенным токсическим веществам.
13. Способы воздействия растений на окружающую среду. Ризофилтрация.
14. Способы воздействия растений на окружающую среду. Фитоэкстракция.
15. Способы воздействия растений на окружающую среду. Фитоволатилизация
16. Способы воздействия растений на окружающую среду. Фитотрансформация: фитостабилизация, фитодеградация, фитостимуляция.
17. Фиторемедиация почв.
18. Фиторемедиация воздуха.
19. Фиторемедиация воды.
20. Фиторемедиация сточных вод.
21. Современные технологии фиторемедиации.
22. Аккумулятивные «стратегии» растений: общие представления о растениях-аккумуляторах, индикаторах и исключителях (отражателях).
23. Принципы выбора растений для проведения фиторемедиаций. Необходимость учета природы токсиканта, его концентрации и особенностей объекта, нуждающегося в фиторемедиации.
24. Основные достоинства и недостатки современных технологий фиторемедиации. Их преимущества по сравнению со стандартными методами очистки.

### Раздел 2. Фиторемедиаторы

1. Биологические и экологические особенности растений.
2. Основы систематики растений. Бинарная номенклатура. Понятие «вид» и «сорт».
3. Экологические особенности растений засоленных почв. Влияние избыточной концентрации солей на растения.
4. Экологическое значение содержания в почве важнейших элементов питания для растений.
5. Группы растений по отношению к богатству почвы, их отличительные особенности.
6. Понятие о жизненной форме растений. Подходы к классификации жизненных форм.
7. Сезонная периодичность в жизни растений. Основные фенологические фазы сезонного развития растений.
8. Основные систематические группы растений – фиторемедиаторов.
9. Фиторемедиаторы воздуха. Основные представители.
10. Фиторемедиаторы почвы. Основные представители.
11. Фиторемедиаторы воды. Основные представители.
12. Фиторемедиация почв от нефтепродуктов. Основные фиторемедиаторы почв от нефтепродуктов.
13. Фиторемедиация почв от тяжелых металлов. Основные фиторемедиаторы почв от тяжелых металлов.
14. Фиторемедиация воды от нефтепродуктов. Основные фиторемедиаторы воды от нефтепродуктов.
15. Фиторемедиация сточных вод. Основные фиторемедиаторы сточных вод.
16. Фиторемедиаторы бенз(а)пирена.
17. Фиторемедиаторы территории городской агломерации.
18. Фиторемедиаторы земель сельхозугодий.
19. Культурные растения – фиторемедиаторы.
20. Растения пыле- и шумопоглотители.
21. Фиторемедиаторы мышьяка.
22. Применение фиторемедиации для очистки загрязненных почв углеводородами, тяжелыми металлами и др. Основные виды растений Кемеровской области.
23. Применение фиторемедиации для очистки воздушного пространства. Основные виды растений Кемеровской области.
24. Применение фиторемедиации для очистки загрязненных почв углеводородами, тяжелыми металлами и др. Основные виды растений Кемеровской области.

## 6. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

### 6.1 Перечень программного обеспечения



Офисный пакет LibreOffice Браузер Mozilla Firefox
<b>6.2 Перечень информационных справочных систем</b>
ЭБС "Земля знаний"

<b>7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b>			
Номер ауд.	Назначение	Оборудование и ПО	Вид занятия
1019	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Столы ученические – 13 шт., стол преподавателя – 1 шт., стулья – 27 шт., технические средства обучения: доска меловая – 1 шт.; лабораторное оборудование: электросталь – 1 шт., учебно-наглядные материалы	Лекция
1206	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Столы ученические – 8 шт., стол преподавателя – 1 шт., стулья – 15 шт., шкафы – 1 шт., доска меловая – 1 шт., телевизор плазменный LG 50PQ200R Black 50 – 1 шт., компьютер – 1 шт.; бюкс 10 шт., воронка 1 шт., воронка лабораторная 7 шт., игла гистологическая 3 шт., капельница шустера 14 шт., колба КН-1-100 3 шт., колба со шкалой 10 шт., лезвие съёмное 40 шт., лупа 3 шт., пест 4 шт., пинцет анатомический 22 шт., пипетка глазная в футляре 10 шт., пробирка 22 шт., пробиркодержатель 1 шт., стакан 100 мл со шкалой с носиком 9 шт.	
1102	Помещение для самостоятельной работы с выходом в сеть "Интернет" и доступом в электронную информационно-образовательную среду ФГБОУ ВО Кузбасская ГСХА	столы ученические – 37 шт., стулья – 74. ПК Системный блок А – 12 шт.	Самостоятельная работа

<b>8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b>			
<b>8.1. Рекомендуемая литература</b>			
<b>8.1.1. Основная литература</b>			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	В. Е. Ториков, Н. М. Белоус, О. В. Мельникова, С. В. Артюхова ; под общей редакцией В. Е. Торикова	Растениеводство : учебник для вузов	Санкт-Петербург : Лань, 2020
<b>8.1.2. Дополнительная литература</b>			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Чухлебова Н. С., Голубь А.С.	Систематика растений в 922	Ставрополь: Ставропольский государственный аграрный университет, 2013
Л2.2	Н.В. Корягина, Ю.В. Корягин	Ботаника: учебное пособие	Москва: ИНФРА-М, 2020
<b>8.2. Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"</b>			
Э1	ЭБС "Лань"		
Э2	ЭБС "Znanium"		

<b>9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b>

