

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего
образования
«Кузбасская государственная сельскохозяйственная академия»
Кафедра ландшафтной архитектуры

УТВЕРЖДЕН
на заседании кафедры
«01» сентября 2022 г., протокол № 1
заведующая кафедрой



С.Н. Витязь
(подпись)

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

ПРИЛОЖЕНИЕ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б1.В.06.02 ФИТОРЕМЕДИАНТЫ
для студентов по направлению подготовки бакалавриата
20.03.02 Природообустройство и водопользование
Профиль Природоохранное обустройство территорий

Разработчик: Роткина Е.Б.

Кемерово 2022

СОДЕРЖАНИЕ

1 ПОКАЗАТЕЛИ И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ НА РАЗЛИЧНЫХ ЭТАПАХ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ, ОПИСАНИЕ ШКАЛ ОЦЕНИВАНИЯ	3
1.1 Перечень компетенций	3
1.2 Показатели и критерии оценивания компетенций на различных этапах их формирования	4
1.3 Описание шкал оценивания	10
1.4 Общая процедура и сроки проведения оценочных мероприятий	11
2 ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ	14
2.1 Текущий контроль знаний студентов	14
2.2 Контрольная работа	14
2.3 Промежуточная аттестация.....	15
2.4 Типовой вариант итогового тестирования	17
3 МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ.....	20

1 ПОКАЗАТЕЛИ И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ НА РАЗЛИЧНЫХ ЭТАПАХ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ, ОПИСАНИЕ ШКАЛ ОЦЕНИВАНИЯ

1.1 Перечень компетенций

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

ПК-1 – Способен принимать профессиональные решения с учетом положений водного и земельного законодательства, организационно-технической документации, документов системы управления качеством при проектировании, строительстве и эксплуатации объектов природообустройства и водопользования;

ПК-5 – Способен применять современные методы научных исследований в области природообустройства и водопользования при изучении основных параметров природных и технологических процессов, оценке природных и природно-техногенных сред, оценке воздействий на окружающую среду природно-техногенных комплексов.

1.2 Показатели и критерии оценивания компетенций на различных этапах их формирования

Конечными результатами освоения программы дисциплины являются сформированные когнитивные дескрипторы «знать», «уметь», «владеть» (31, У1, В1, 32, У2, В2, 33, У3, В3), расписанные по отдельным компетенциям. Формирование этих дескрипторов происходит в течение изучения дисциплины по этапам в рамках различного вида занятий и самостоятельной работы.

Таблица 1 – Соответствие этапов (уровней) освоения компетенции планируемым результатам обучения и критериям их оценивания

Этап (уровень) освоения компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения				
		1	2	3	4	5
Первый этап (начало формирования) <i>Понимает базовые принципы организации природообустройства и водопользования на основе положений водного и земельного законодательства, организационно-технической документации, документов системы управления качеством</i>	Владеть: навыками анализа различных правовых явлений и правовых норм, методами реализации положений нормативных актов, регулирующих экологическое, водное и земельное законодательства при водопользовании, землепользовании и обустройстве природной среды В1	Не владеет	Фрагментарное владение навыками анализа различных правовых явлений и правовых норм, методами реализации положений нормативных актов, регулирующих экологическое, водное и земельное законодательства при водопользовании, землепользовании и обустройстве природной среды	В целом успешное, но не систематическое владение навыками анализа различных правовых явлений и правовых норм, методами реализации положений нормативных актов, регулирующих экологическое, водное и земельное законодательства при водопользовании, землепользовании и обустройстве природной среды	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы владение навыками анализа различных правовых явлений и правовых норм, методами реализации положений нормативных актов, регулирующих экологическое, водное и земельное законодательства при водопользовании, землепользовании и обустройстве природной среды	Успешное и систематическое владение навыками анализа различных правовых явлений и правовых норм, методами реализации положений нормативных актов, регулирующих экологическое, водное и земельное законодательства при водопользовании, землепользовании и обустройстве природной среды
	Уметь: применять положения нормативных актов в сфере экологических, водных и земельных	Не умеет	Фрагментарное умение применять положения нормативных актов в сфере экологических, водных и земельных	В целом успешное, но не систематическое умение применять положения нормативных актов в сфере экологических, водных и	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение применять положения нормативных	Успешное и систематическое умение применять положения нормативных актов в

Этап (уровень) освоения компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения				
		1	2	3	4	5
	отношений, определять меры ответственности за экологические правонарушения У1		отношений, определять меры ответственности за экологические правонарушения	земельных отношений, определять меры ответственности за экологические правонарушения	водных и земельных отношений, определять меры ответственности за экологические правонарушения	водных и земельных отношений, определять меры ответственности за экологические правонарушения
	Знать: структуру правовых норм, источники экологического и земельного права, способы и методы правового регулирования экологических, водных и земельных отношений З1	Не знает	Фрагментарные знания структуры правовых норм, источники экологического и земельного права, способов и методов правового регулирования экологических, водных и земельных отношений	В целом успешные, но не систематические знания структуры правовых норм, источники экологического и земельного права, способов и методов правового регулирования экологических, водных и земельных отношений	В целом успешные, но содержащие отдельные пробелы знания структуры правовых норм, источники экологического и земельного права, способов и методов правового регулирования экологических, водных и земельных отношений	Успешные и систематические знания структуры правовых норм, источники экологического и земельного права, способов и методов правового регулирования экологических, водных и земельных отношений
Второй этап (продолжение формирования) <i>Способен участвовать в разработке проектной, организационно-технической документации и документов системы управления качеством в области природообустройства и водопользования</i>	Владеть: специальной терминологией по организации и управлению производством, навыками подготовки исходной информации для обоснования эффективности производства, законодательной и нормативной базой по развитию производства, документации систем управления качеством В2	Не владеет	Фрагментарное владение специальной терминологией по организации и управлению производством, навыками подготовки исходной информации для обоснования эффективности производства, законодательной и нормативной базой по развитию производства, документации систем управления качеством	В целом успешное, но не систематическое владение специальной терминологией по организации и управлению производством, навыками подготовки исходной информации для обоснования эффективности производства, законодательной и нормативной базой по развитию производства, документации систем управления качеством	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы владение специальной терминологией по организации и управлению производством, навыками подготовки исходной информации для обоснования эффективности производства, законодательной и нормативной базой по развитию производства, документации систем управления качеством	Успешное и систематическое владение специальной терминологией по организации и управлению производством, навыками подготовки исходной информации для обоснования эффективности производства, законодательной и нормативной базой по развитию производства, документации систем управления качеством
	Уметь: анализировать производственно-финансовую деятельность предприятий для	Не умеет	Фрагментарное умение анализировать производственно-финансовую деятельность	В целом успешное, но не систематическое умение анализировать производственно-финансовую деятельность	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение анализировать производственно-	Успешное и систематическое умение анализировать производственно-финансовую

Этап (уровень) освоения компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения				
		1	2	3	4	5
	разработки проектной, организационно-технической документации и документов системы управления качеством в области природообустройства и водопользования У2		предприятий для разработки проектной, организационно-технической документации и документов системы управления качеством в области природообустройства и водопользования	предприятий для разработки проектной, организационно-технической документации и документов системы управления качеством в области природообустройства и водопользования	финансовую деятельность предприятий для разработки проектной, организационно-технической документации и документов системы управления качеством в области природообустройства и водопользования	деятельность предприятий для разработки проектной, организационно-технической документации и документов системы управления качеством в области природообустройства и водопользования
	Знать: структуру проектной, организационно-технической документации и документов системы управления качеством в области природообустройства и водопользования З2	Не знает	Фрагментарные знания структуры проектной, организационно-технической документации и документов системы управления качеством в области природообустройства и водопользования	В целом успешные, но не систематические знания структуры проектной, организационно-технической документации и документов системы управления качеством в области природообустройства и водопользования	В целом успешные, но содержащие отдельные пробелы знания структуры проектной, организационно-технической документации и документов системы управления качеством в области природообустройства и водопользования	Успешные и систематические знания структуры проектной, организационно-технической документации и документов системы управления качеством в области природообустройства и водопользования
Четвертый этап (завершение формирования) Осуществляет контроль соответствия разрабатываемых проектов, строительства и эксплуатации объектов природообустройства и водопользования регламентам качества, положениям водного и земельного	Владеть: средствами осуществления первичного контроля соответствия разрабатываемых проектов, технической документации, строительства и эксплуатации объектов в области природообустройства и водопользования регламентам качества, положениям водного и земельного законодательства В4	Не владеет	Фрагментарное владение средствами осуществления первичного контроля соответствия разрабатываемых проектов, технической документации, строительства и эксплуатации объектов в области природообустройства и водопользования регламентам качества, положениям водного и земельного законодательства	В целом успешное, но не систематическое владение средствами осуществления первичного контроля соответствия разрабатываемых проектов, технической документации, строительства и эксплуатации объектов в области природообустройства и водопользования регламентам качества, положениям водного и земельного законодательства	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы владение средствами осуществления первичного контроля соответствия разрабатываемых проектов, технической документации, строительства и эксплуатации объектов в области природообустройства и водопользования регламентам качества, положениям водного и земельного законодательства	Успешное и систематическое владение средствами осуществления первичного контроля соответствия разрабатываемых проектов, технической документации, строительства и эксплуатации объектов в области природообустройства и водопользования регламентам качества, положениям водного и земельного

Этап (уровень) освоения компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения				
		1	2	3	4	5
<i>законодательства.</i>						законодательства
	Уметь: осуществлять первичный контроль соответствия разрабатываемых проектов, технической документации, строительства и эксплуатации объектов в области природообустройства и водопользования регламентам качества, положениям водного и земельного законодательства У4	Не умеет	Фрагментарное умение осуществлять первичный контроль соответствия разрабатываемых проектов, технической документации, строительства и эксплуатации объектов в области природообустройства и водопользования регламентам качества, положениям водного и земельного законодательства	В целом успешное, но не систематическое умение осуществлять первичный контроль соответствия разрабатываемых проектов, технической документации, строительства и эксплуатации объектов в области природообустройства и водопользования регламентам качества, положениям водного и земельного законодательства	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение осуществлять первичный контроль соответствия разрабатываемых проектов, технической документации, строительства и эксплуатации объектов в области природообустройства и водопользования регламентам качества, положениям водного и земельного законодательства	Успешное и систематическое умение осуществлять первичный контроль соответствия разрабатываемых проектов, технической документации, строительства и эксплуатации объектов в области природообустройства и водопользования регламентам качества, положениям водного и земельного законодательства
	Знать: методики осуществления первичного контроля соответствия разрабатываемых проектов, технической документации, строительства и эксплуатации объектов природообустройства и водопользования регламентам качества, положениям водного и земельного законодательства З4	Не знает	Фрагментарные знания методик осуществления первичного контроля соответствия разрабатываемых проектов, технической документации, строительства и эксплуатации объектов природообустройства и водопользования регламентам качества, положениям водного и земельного законодательства	В целом успешные, но не систематические знания методик осуществления первичного контроля соответствия разрабатываемых проектов, технической документации, строительства и эксплуатации объектов природообустройства и водопользования регламентам качества, положениям водного и земельного законодательства	В целом успешные, но содержащие отдельные пробелы знания методик осуществления первичного контроля соответствия разрабатываемых проектов, технической документации, строительства и эксплуатации объектов природообустройства и водопользования регламентам качества, положениям водного и земельного законодательства	Успешные и систематические знания методик осуществления первичного контроля соответствия разрабатываемых проектов, технической документации, строительства и эксплуатации объектов природообустройства и водопользования регламентам качества, положениям водного и земельного законодательства

Этап (уровень) освоения компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения				
		1	2	3	4	5
ПК-5 Способен применять современные методы научных исследований в области природообустройства и водопользования при изучении основных параметров природных и технологических процессов, оценке природных и природно-техногенных сред, оценке воздействий на окружающую среду природно-техногенных комплексов						
Первый этап (начало формирования) <i>Демонстрирует знания основных понятий, способов и методов исследования в области природообустройства и водопользования при изучении основных параметров природно-техногенных сред, оценке воздействий на окружающую среду природно-техногенных комплексов.</i>	Владеть: навыками проведения исследования в области природообустройства и водопользования при изучении основных параметров природных и технологических процессов, оценке природных и природно-техногенных сред, оценке воздействий на окружающую среду природно-техногенных комплексов В1	Не владеет	Фрагментарное владение навыками проведения исследования в области природообустройства и водопользования при изучении основных параметров природных и технологических процессов, оценке природных и природно-техногенных сред, оценке воздействий на окружающую среду природно-техногенных комплексов	В целом успешное, но не систематическое владение навыками проведения исследования в области природообустройства и водопользования при изучении основных параметров природных и технологических процессов, оценке природных и природно-техногенных сред, оценке воздействий на окружающую среду природно-техногенных комплексов	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы владение навыками проведения исследования в области природообустройства и водопользования при изучении основных параметров природных и технологических процессов, оценке природных и природно-техногенных сред, оценке воздействий на окружающую среду природно-техногенных комплексов	Успешное и систематическое владение навыками проведения исследования в области природообустройства и водопользования при изучении основных параметров природных и технологических процессов, оценке природных и природно-техногенных сред, оценке воздействий на окружающую среду природно-техногенных комплексов
	Уметь: ставить задачи для проведения исследования в области природообустройства и водопользования при изучении основных параметров природных и технологических процессов, оценке природных и природно-техногенных сред, оценке воздействий на окружающую среду природно-техногенных комплексов У1	Не умеет	Фрагментарное умение ставить задачи для проведения исследования в области природообустройства и водопользования при изучении основных параметров природных и технологических процессов, оценке природных и природно-техногенных сред, оценке воздействий на окружающую среду природно-техногенных комплексов	В целом успешное, но не систематическое умение ставить задачи для проведения исследования в области природообустройства и водопользования при изучении основных параметров природных и технологических процессов, оценке природных и природно-техногенных сред, оценке воздействий на окружающую среду природно-техногенных комплексов	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение ставить задачи для проведения исследования в области природообустройства и водопользования при изучении основных параметров природных и технологических процессов, оценке природных и природно-техногенных сред, оценке воздействий на окружающую среду природно-техногенных комплексов	Успешное и систематическое умение ставить задачи для проведения исследования в области природообустройства и водопользования при изучении основных параметров природных и технологических процессов, оценке природных и природно-техногенных сред, оценке воздействий на окружающую среду природно-техногенных комплексов
	Знать: основные понятия, способы и методы	Не знает	Фрагментарные знания об основных способах и методах	В целом успешные, но не систематические знания об основных способах и	В целом успешные, но содержащие отдельные пробелы знания об основных	Успешные и систематические знания об основных способах и

Этап (уровень) освоения компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения				
		1	2	3	4	5
	исследования в области природообустройства и водопользования при изучении основных параметров природных и технологических процессов, оценке природных и природно-техногенных сред, оценке воздействий на окружающую среду природно-техногенных комплексов У2		результатов исследования в области природообустройства и водопользования при изучении основных параметров природных и технологических процессов, оценке природных и природно-техногенных сред, оценке воздействий на окружающую среду природно-техногенных комплексов	полученных результатов исследования в области природообустройства и водопользования при изучении основных параметров природных и технологических процессов, оценке природных и природно-техногенных сред, оценке воздействий на окружающую среду природно-техногенных комплексов	для обработки и анализа полученных результатов исследования в области природообустройства и водопользования при изучении основных параметров природных и технологических процессов, оценке природных и природно-техногенных сред, оценке воздействий на окружающую среду природно-техногенных комплексов	и анализа полученных результатов исследования в области природообустройства и водопользования при изучении основных параметров природных и технологических процессов, оценке природных и природно-техногенных сред, оценке воздействий на окружающую среду природно-техногенных комплексов
	Знать: современные способы обработки и анализа полученных результатов исследования в области природообустройства и водопользования при изучении основных параметров природных и технологических процессов, оценке природных и природно-техногенных сред, оценке воздействий на окружающую среду природно-техногенных комплексов 32	Не знает	Фрагментарные знания о современных способах обработки и анализа полученных результатов исследования в области природообустройства и водопользования при изучении основных параметров природных и технологических процессов, оценке природных и природно-техногенных сред, оценке воздействий на окружающую среду природно-техногенных комплексов	В целом успешные, но не систематические знания о современных способах обработки и анализа полученных результатов исследования в области природообустройства и водопользования при изучении основных параметров природных и технологических процессов, оценке природных и природно-техногенных сред, оценке воздействий на окружающую среду природно-техногенных комплексов	В целом успешные, но содержащие отдельные пробелы знания о современных способах обработки и анализа полученных результатов исследования в области природообустройства и водопользования при изучении основных параметров природных и технологических процессов, оценке природных и природно-техногенных сред, оценке воздействий на окружающую среду природно-техногенных комплексов	Успешные и систематические знания о современных способах обработки и анализа полученных результатов исследования в области природообустройства и водопользования при изучении основных параметров природных и технологических процессов, оценке природных и природно-техногенных сред, оценке воздействий на окружающую среду природно-техногенных комплексов

Этапы формирования компетенций реализуются в ходе освоения дисциплины, что отражается в тематическом плане дисциплины.

1.3 Описание шкал оценивания

Для оценки составляющих компетенции при **текущем контроле и промежуточной аттестации** используется балльно-рейтинговая система оценок. При оценке контрольных мероприятий преподаватель руководствуется критериями оценивания результатов обучения (таблица 1), суммирует баллы за каждое контрольное задание и переводит полученный результат в вербальный аналог, руководствуясь таблицей 2 и формулой 1.

Таблица 2 – Сопоставление оценок когнитивных дескрипторов с результатами освоения программы дисциплины

Балл	Соответствие требованиям критерия	Выполнение критерия	Вербальный аналог	
1	2	3	4	
5	результат, содержащий полный правильный ответ, полностью соответствующий требованиям критерия	85-100% от максимального количества баллов	отлично	зачтено
4	результат, содержащий неполный правильный ответ (степень полноты ответа – более 75%) или ответ, содержащий незначительные неточности, т.е. ответ, имеющий незначительные отступления от требований критерия	75-84,9% от максимального количества баллов	хорошо	
3	результат, содержащий неполный правильный ответ (степень полноты ответа – до 75%) или ответ, содержащий незначительные неточности, т.е. ответ, имеющий незначительные отступления от требований критерия	60-74,9% от максимального количества баллов	удовлетворительно	
2	результат, содержащий неполный правильный ответ, содержащий значительные неточности, ошибки (степень полноты ответа – менее 60%)	до 60% от максимального количества баллов	неудовлетворительно	не зачтено
1	неправильный ответ (ответ не по существу задания) или отсутствие ответа, т.е. ответ, не соответствующий полностью требованиям критерия	0% от максимального количества баллов		

Расчет доли выполнения критерия от максимально возможной суммы баллов проводится по формуле 1:

$$A = \frac{\sum_{i=1}^n m_i k_i}{5 \cdot \sum_{i=1}^n m_i} \cdot 100\% \quad (1)$$

где n – количество формируемых когнитивных дескрипторов;

m_i – количество оценочных средств i-го дескриптора;

k_i – балльный эквивалент оцениваемого критерия i-го дескриптора;

5 – максимальный балл оцениваемого результата обучения.

Затем по таблице 2 (столбец 3) определяется принадлежность найденного значения А (в %) к доле выполнения критерия и соответствующий ему вербальный аналог.

Вербальным аналогом результатов зачета являются оценки «зачтено / не зачтено», экзамена – «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно», которые заносятся в экзаменационную (зачетную) ведомость (в то числе электронную) и зачетную книжку. В зачетную книжку заносятся только положительные оценки. Подписанный преподавателем экземпляр ведомости сдаётся не позднее следующего дня в деканат, а второй хранится на кафедре.

В случае неявки студента на экзамен (зачет) в экзаменационной ведомости делается отметка «не явился».

1.4 Общая процедура и сроки проведения оценочных мероприятий

Оценивание результатов обучения студентов по дисциплине осуществляется по регламентам текущего контроля и промежуточной аттестации.

Текущий контроль в семестре проводится с целью обеспечения своевременной обратной связи, для коррекции обучения, активизации самостоятельной работы студентов. Объектом текущего контроля являются конкретизированные результаты обучения (учебные достижения) по дисциплине.

Свой фактический рейтинг студент может отслеживать в системе электронного обучения Кузбасской ГСХА (журнал оценок) <http://moodle.ksai.ru>. При возникновении спорной ситуации, оценка округляется в пользу студента (округление до десятых).

Промежуточная аттестация предназначена для объективного подтверждения и оценивания достигнутых результатов обучения после завершения изучения дисциплины (или её части). Форма промежуточной аттестации по дисциплине определяется рабочим учебным планом.

Итоговая оценка определяется на основании таблицы 2.

Организация и проведение промежуточной аттестации регламентируется внутренними локальными актами.

Зачет по дисциплине – накопительная оценка работы студента в течение семестра, которая проставляется по результатам усвоения учебного материала на лекционных, практических занятиях, выполнения домашних заданий, тестирования. Студенты, редко посещавшие занятия или имеющие задолженности по практическим и домашним заданиям сдают зачет.

Классическая форма сдачи зачета (собеседование)

Зачет проводится в учебных аудиториях института по вопросам для собеседования на последнем практическом занятии. Во время беседы с преподавателем, использование конспектов лекций, методической литературы, мобильных устройств связи и других источников информации запрещено. В случае

добровольного отказа отвечать на вопросы, преподаватель ставит в ведомости оценку «не зачтено».

Зачетное тестирование

Зачетное тестирование проводится на последнем практическом занятии в формате компьютерного тестирования в системе электронного обучения <http://moodle.ksai.ru>.

Для проведения тестирования выделяется аудитория, оснащенная компьютерами с доступом в сеть интернет. В ходе выполнения теста использование конспектов лекций, методической литературы, мобильных устройств связи и других источников информации запрещено. Результаты студента, нарушившего правила проведения зачетного тестирования, аннулируются. Студенты имеют право делать черновые записи только на черновиках, выданных преподавателем, при проверке черновые записи не рассматриваются.

Проверка теста выполняется автоматически, результат сообщается студенту сразу после окончания тестирования.

Итоговый тест состоит из 20 вопросов, скомпонованных случайным образом. Время тестирования 40 минут.

Студенты, не прошедшие промежуточную аттестацию по графику сессии, должны ликвидировать задолженность в установленном порядке.

2 ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ

2.1 Текущий контроль 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.

2.2 Контрольная работа

Выполняется индивидуально студентом по предложенному преподавателем списку растений-фиторемедиаторов (приложение 1) по следующему плану:

1. Видовое название растения (русское, латинское).
2. Таксономическая принадлежность растения.
3. Биология вида.
4. Ареал распространения.
5. Экология вида.
6. Фиторемедиационные особенности.
7. Изображение растения.

2.3 Промежуточная аттестация

Вопросы для собеседования

1. Определение понятия биоремедиация. Общие механизмы биоремедиации.
2. Фиторемедиация. Основные понятия и определения. Физиологические основы фиторемедиации.
3. Экологическое значение содержания в почве важнейших элементов питания для растений. Группы растений по отношению к богатству почвы, их отличительные особенности.
4. Экологическое значение содержания в почве важнейших элементов питания для растений. Группы растений по отношению к богатству почвы, их отличительные особенности.
5. История развития фиторемедиации как метода очистки окружающей среды.
6. Понятие о жизненной форме растений. Подходы к классификации жизненных форм.
7. Прямое и косвенное воздействие человека на растительность.
8. Влияние тяжелых металлов на растения и механизмы защиты.
9. Устойчивость растений к антропогенным токсическим веществам.
10. Сезонная периодичность в жизни растений. Основные фенологические фазы сезонного развития растений.
11. Аккумулятивные «стратегии» растений: общие представления о растениях-аккумуляторах, индикаторах и исключителях (отражателях).
12. Принципы выбора растений для проведения фиторемедиаций. Необходимость учета природы токсиканта, его концентрации и особенностей объекта, нуждающегося в фиторемедиации.
13. Способы воздействия растений на окружающую среду: ризофилтрация, фитоэкстракция, фитоволатилизация.
14. Фитотрансформация: фитостабилизация, фитодеградация, фитостимуляция.
15. Основные систематические группы растений – фиторемедиаторов.
16. Фиторемедиация почв. Основные представители.
17. Фиторемедиация воздуха. Основные представители.
18. Фиторемедиация воды. Основные представители.
19. Фиторемедиация сточных вод. Основные представители.
20. Фиторемедиация почв от нефтепродуктов. Основные фиторемедиаторы почв от нефтепродуктов.
21. Фиторемедиация почв от тяжелых металлов. Основные фиторемедиаторы почв от тяжелых металлов.
22. Фиторемедиация воды от нефтепродуктов. Основные фиторемедиаторы воды от нефтепродуктов.

23. Фиторемедиация сточных вод. Основные фиторемедиаторы сточных вод.
24. Применение фиторемедиации для очистки загрязненных водных объектов, сточных вод и др. Основные виды растений Кемеровской области.
25. Фиторемедиаторы территории городской агломерации.
26. Фиторемедиаторы земель сельхозугодий.
27. Культурные растения – фиторемедиаторы.
28. Растения пыле- и шумопоглотители.
29. Фиторемедиаторы мышьяка.
30. Основные достоинства и недостатки современных технологий фиторемедиации. Их преимущества по сравнению со стандартными методами очистки.
31. Применение фиторемедиации для очистки загрязненных почв углеводородами, тяжелыми металлами и др. Основные виды растений Кемеровской области.
32. Применение фиторемедиации для очистки воздушного пространства. Основные виды растений Кемеровской области.

2.4 Типовой вариант итогового тестирования

1. На сильно кислых и кислых почвах предпочитает расти

- a) лиственница сибирская
- b) липа мелколистная
- c) пихта сибирская
- d) береза пушистая

2. Процесс всасывания корнями воды и химических элементов, необходимых для жизнедеятельности растений – это ...

- a) ризофльтрация
- b) фитоэкстракция
- c) фитоволатилизация

3. Процесс накопления в организме растений опасных загрязнений (например, тяжёлых металлов) – это ...

- a) ризофльтрация
- b) фитоэкстракция
- c) фитоволатилизация

4. Процесс испарения воды и летучих химических элементов (As, Se) листьями растений – это ...

- a) ризофльтрация
- b) фитоэкстракция
- c) фитоволатилизация

5. Уруть колосистая, уруть мутовчатая, уруть сибирская, фалярис тростниковый, частуха подорожниковая используются при

- a) очистке сточных вод
- b) очистке почв
- c) очистке воздуха
- d) очистке промышленных выбросов

6. Перевод химических соединений в менее подвижную и активную форму (снижает риск распространения загрязнений) –

- a) фитостабилизация
- b) фитодеградация
- c) фитостимуляция

7. Разрушение растениями и симбиотическими микроорганизмами органической части загрязнений

- a) фитостабилизация
- b) фитодеградация
- c) фитостимуляция

8. Активация развития симбиотических микроорганизмов, принимающих участие в процессе очистки

- a) фитостабилизация
- b) фитодеградация
- c) фитостимуляция

9. Выберите растения - пыле- и шумопоглотители

- a) рогоз узколистный, мята перечная
- b) тополь бальзамический, береза повислая,
- c) горчица полевая, осина обыкновенная

10. Для гидробиотической очистки может использоваться...

- a) тростник, ива, ряска
- b) одуванчик, полынь, кубышка,
- c) кукуруза, подсолнечник, капуста

11. Большинство дикорастущих гипераккумуляторов относится к семейству...

- a) первоцветных
- b) лилейные
- c) крестоцветных

12. Специально созданные неглубокие водоемы, где протекают естественные процессы самоочищения воды с участием населяющих их организмов.

- a) биологические пруды
- b) биоплато
- c) аэротенки

13. Коэффициент биологического поглощения – это

- a) частное от деления количества элементов в золе растений на его валовое содержание в почве
- b) отношение концентрации элемента в почве на начало опыта к его концентрации в конце опыта
- c) отношение концентрации элемента в растении на начало опыта к его концентрации в конце опыта

14. Коэффициент аккумуляции – это

- a) частное от деления количества элементов в золе растений на его валовое содержание в почве
- b) отношение концентрации элемента в почве на начало опыта к его концентрации в конце опыта

с) отношение концентрации элемента в растении на начало опыта к его концентрации в конце опыта

15. Кострец безостый и бархатцы прямостоячие являются перспективными растениями для проведения фиторемедиации

- a) почв от нефтепродуктов
- b) воды от бенз(а)пирена
- c) воздуха от пыли

16. Все цветковые растения фиторемедиаторы можно разделить на:

- a) однолетние и двулетние
- b) многолетние и однолетние
- c) двулетние и многолетние
- d) однолетние, двулетние и многолетние

17. В условиях атмосферного загрязнения у лиственных пород деревьев по сравнению с хвойными во всех органах существенно выше содержание

- a) ртути, мышьяка, меди
- b) цинка, кадмия, свинца
- c) серы, азота, фосфора

18. Растения, для которых характерна резко выраженная адаптация к определённым условиям окружающей среды. При наличии таких растений можно качественно или количественно оценить условия окружающей среды. Укажите о каких растениях идет речь.

- a) аккумуляторы
- b) индикаторы
- c) исключители
- d) эксклудеры

19. Растения, у которых содержание тяжелых металлов в тканях ниже, чем в окружающей среде называются _____ или _____.

- a) аккумуляторы
- b) индикаторы
- c) исключители
- d) эксклудеры

20. Растения, у которых содержание тяжелых металлов в тканях в больших концентрациях, чем в окружающей среде, называются ...

- a) аккумуляторы
- b) индикаторы
- c) исключители
- d) эксклудеры

Ключ:

1. a, c	2. a	3. b	4. c	5. a
6. a	7. b	8. c	9. b	10.a
11. c	12. a	13. a	14. в	15. a
16. d	17. b	18. b	19. c, d	20. a

3 МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ

Оценка знаний по дисциплине проводится с целью определения уровня освоения предмета, включает практические (лабораторные) работы.

Оценка качества подготовки на основании выполненных заданий ведется преподавателям (с обсуждением результатов), баллы начисляются в зависимости от соответствия критериям таблицы 1.

Оценка качества подготовки по результатам самостоятельной работы студента ведется:

- 1) преподавателем – оценка глубины проработки материала, рациональность и содержательная ёмкость представленных интеллектуальных продуктов, наличие креативных элементов, подтверждающих самостоятельность суждений по теме;
- 2) группой – в ходе обсуждения представленных материалов;
- 3) студентом лично – путем самоанализа достигнутого уровня понимания темы.

По дисциплине предусмотрены формы контроля качества подготовки:

- текущий (осуществление контроля за всеми видами аудиторной и внеаудиторной деятельности студента с целью получения первичной информации о ходе усвоения отдельных элементов содержания дисциплины);
- промежуточный (оценивается уровень и качество подготовки по конкретным разделам дисциплины).

Результаты текущего и промежуточного контроля качества выполнения студентом запланированных видов деятельности по усвоению учебной дисциплины являются показателем того, как студент работал в течение семестра. Итоговый контроль проводится в форме промежуточной аттестации студента – зачета (экзамена).

Текущий контроль успеваемости предусматривает оценивание хода освоения дисциплины, промежуточная аттестация обучающихся – оценивание результатов обучения по дисциплине, в том посредством испытания в форме зачета (экзамена).

Для оценки качества подготовки студента по дисциплине в целом составляется рейтинг – интегральная оценка результатов всех видов деятельности студента, осуществляемых в процессе ее изучения. Последняя представляется в балльном исчислении согласно таблице 2.

Защита практической (лабораторной) работы производится студентом в день ее выполнения в соответствии с учебным расписанием. Преподаватель проверяет правильность выполнения практической работы студентом и сделанных выводов, контролирует знание студентом пройденного материала с помощью собеседования или тестирования.

Преподаватель контролирует знание студентом пройденного материала с помощью собеседования или тестирования.

Проработка конспекта лекций и учебной литературы осуществляется студентами в течение всего семестра, после изучения новой темы. К зачету допускаются студенты, выполнившие все виды текущей аттестации – практические занятия, задание для самостоятельной работы.

Список растений-фиторемедиаторов

№	Вид	Фиторемедиация
Очистка воды		
1.	Аир болотный	
2.	Белокрыльник болотный	
3.	Болотник обоеполюй (водяная звездочка)	
4.	Водяной ирис, или ирис ложно айровый	
5.	Гречиха земноводная	
6.	Горец земноводный	
7.	Ежеголовник (род)	
8.	Калужница	
9.	Камыш лесной	
10.	Кубышка желтая	
11.	Лютик водяной	
12.	Рдест гребенчатый	
13.	Рдест курчавый	
14.	Рдест стеблеобемлющий	
15.	Рогоз узколистный	
16.	Рогоз широколистны	
17.	Роголистник погруженный	
18.	Ряска маленькая	
19.	Ситники (род)	
20.	Спироделла многокорневая	
21.	Многокоренник обыкновенный	
22.	Стрелолист обыкновенный	
23.	Сусак зонтичный	
24.	Телорез обыкновенный	
25.	Тростник обыкновенный	
26.	Уруть колосистая	
27.	Уруть мутовчатая	
28.	Уруть сибирская	
29.	Фалярис тростниковый	
30.	Хара	
31.	Частуха подорожниковая	
32.	Эйхорния	
33.	Элодея	
Очистка воздуха		
34.	Береза	
35.	Боярышник	
36.	Вяз приземистый	
37.	Вяз раскидистый	
38.	Ель	
39.	Ива пепельная, серая	
40.	Ива пятитычинковая, чернотал	
41.	Кедр	
42.	Клен американский, ясенелистный	
43.	Липа	

44.	Лиственница	
45.	Манжурский орех	
46.	Можжевельник	
47.	Осина	
48.	Пихта	
49.	Рябина	
50.	Сосна	
51.	Тополь бальзамический	
Очистка почвы		
52.	Амарант, щирица запрокинутая	
53.	Щирица колосистая	
54.	Амарант багряный	
55.	Багульник болотный	
56.	Бархатцы	
57.	Белена черная	
58.	Вейник наземный	
59.	Вздутоплодник сибирский	
60.	Голубика	
61.	Горец птичий	
62.	Горох посевной	
63.	Горчица белая	
64.	Горчица английская	
65.	Горчица полевая	
66.	Горчица сарептская	
67.	Грибы	
68.	Зверобой продырявленный	
69.	Капуста	
70.	Картофель	
71.	Клевер луговой	
72.	Кохия, или летний кипарис	
73.	Крапива двудомная	
74.	Кресс салат	
75.	Крыжовник	
76.	Кукуруза	
77.	Ландыш майский	
78.	Лапчатка прямостоячая	
79.	Левзея сафроловидная, рапontiкум сафроловидный, маралий корень	
80.	Липа	
81.	Лох узколистный	
82.	Луки	
83.	Люпин узколистный	
84.	Люцерна посевная	
85.	Люцерна серповидная, или Люцерна жёлтая	
86.	Масличная редька	
87.	Морковь обыкновенная	
88.	Мхи	
89.	Мята перечная	
90.	Овес посевной	
91.	Овсяница красная	
92.	Овсяница тростниковая	
93.	Одуванчик лекарственный	

94.	Петрушка	
95.	Плевел многолетний	
96.	Подсолнечник	
97.	Полынь обыкновенная	
98.	Пустырник татарский	
99.	Райграс многоцветковый	
100.	Редис	
101.	Рожь посевная	
102.	Сабельник болотный	
103.	Салаты	
104.	Сальвия	
105.	Свекла	
106.	Свекла	
107.	Седмичник европейский	
108.	Синюха голубая	
109.	Сушеница топяная, болотная	
110.	Томаты	
111.	Тюльпаны	
112.	Цикорий	
113.	Циннерария	
114.	Черёмуха Маака	
115.	Черёмуха обыкновенная	
116.	Черная смородина	
117.	Черника обыкновенная	
118.	Шиповник	
119.	Щучка дернисаяй	
120.	Ярутка полевая	
121.	Ячмень обыкновенный	