Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Махаева Наталья Юрьевна
Должность: Проректор по учебной и воспитательной работе, молодежной политике ФГБОУ ВО "Ярославский ГАУ"
Дата подписания: 22.10.2026 14:15:14
Уникальный программный ключ:
fa349ae3f25a45643d89cfbd718f284ea10f48e8

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Ярославский государственный аграрный университет»
(ФГБОУ ВО «Ярославский ГАУ»)

УТВЕРЖДАЮ
проректор по учебной и воспитательной работе, молодежной политике
ФГБОУ ВО «Ярославский ГАУ»,
_____ Махаева Н.Ю.
01 июля 2026 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

ФТД.07 Методы экологических исследований

Индекс дисциплины «Наименование дисциплины»

Код и направление подготовки	***35.03.03 Агрохимия и агропочвоведение***
Направленность (профиль)	***Экологический аудит и управление качеством окружающей среды***
Квалификация	***Бакалавр***
Форма обучения	***Очная***
Год начала подготовки	***2026***
Факультет	***Агротехнологический***
Выпускающая кафедра	***«Экология»***
Кафедра-разработчик	***«Экология»***
Объем дисциплины, ч. / з.е.	***72/2***
Форма контроля (промежуточная аттестация)	***Зачет***

Ярославль 2026 г.

При разработке рабочей программы дисциплины (далее – РПД) «Методы экологических исследований» в основу положены:

1. Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 35.03.03 Агрохимия и агропочвоведение, утвержденный приказом Минобрнауки Российской Федерации 26 июля 2017 г. № 702, с изменениями, внесенными приказами Минобрнауки от 26 ноября 2020 г. № 1456, от 8 февраля 2021 г. № 83, от 19 июля 2022 г. № 662, от 27 февраля 2023 г. № 208.
2. Приказ Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 08.02.2021 № 83 «О внесении изменений в федеральные государственные образовательные стандарты высшего образования – бакалавриат по направлениям подготовки».
3. Приказ Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 26 ноября 2020 № 1456 «О внесении изменений в федеральные государственные образовательные стандарты высшего образования».
4. Приказ Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 02.09.2020 № 551н «Об утверждении профессионального стандарта «Агрохимик-почвовед».
5. Учебный план по направлению подготовки 35.03.03 «Агрохимия и агропочвоведение», направленность (профиль) «Экологический аудит и управление качеством окружающей среды», одобрен Ученым советом ФГБОУ ВО Ярославский ГАУ «02» марта 2026 г. протокол № 2. Период обучения: 2026 – 2030 гг.

Преподаватель-разработчик:

_____ доцент кафедры «Экология», к.б.н., доцент Колесникова И.Я.
(подпись) *(занимаемая должность, ученая степень, звание, Фамилия И.О.)*

РПД рассмотрена и одобрена на заседании кафедры «Экология» 03 июня 2026 г. Протокол № 12

Заведующий кафедрой _____ к.с.-х.н., доцент Чебыкина Е.В.
(подпись) *(учёная степень, звание, Фамилия. И.О.)*

Рабочая программа дисциплины одобрена на заседании учебно-методической комиссии агротехнологического факультета 05 июня 2026 г. Протокол № 10.

Председатель учебно-методической комиссии агротехнологического факультета _____ *к.с.-х.н.* Казнин Р.Е.
(подпись) *(ученая степень, звание)*

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель образовательной программы _____ к.с.-х.н., доцент Чебыкина Е.В.
(подпись) *(учёная степень, звание, Фамилия И.О.)*

Отдел библиотечно-издательской деятельности _____ _____
(подпись) *(Фамилия И.О.)*

Декан агротехнологического факультета _____ к.с.-х.н. Иванова М.Ю.
(подпись) *(учёная степень, звание, Фамилия И.О.)*

СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

№	Наименование раздела (подраздела)	Стр.
1	Цель и задачи освоения дисциплины	5
2	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы	5
2.1	Профессиональные компетенции и индикаторы их достижения	5
2.1.1	Профессиональные стандарты, соответствующие профессиональной деятельности выпускников	5
2.1.2	Перечень обобщенных трудовых функций и трудовых функций, установленных профессиональным стандартом, к выполнению которых готовится выпускник	6
2.1.3	Профессиональные компетенции, определяемые самостоятельно (ПКОС) образовательной организацией и индикаторы их достижения	7
3	Место дисциплины в структуре образовательной программы	8
4	Структура дисциплины и распределение ее трудоемкости (на одного обучающегося)	8
5	Содержание дисциплины	9
5.1	Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий	9
5.2	Разделы дисциплины по видам аудиторной (контактной) работы и формы контроля	10
5.3	Практические занятия	10
5.4	Примерная тематика курсовых проектов (работ)	11
5.5	Контактная работа при проведении занятий в форме практической подготовки	11
6	Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине	11
6.1	Виды самостоятельной работы обучающихся (СР)	11
6.2	Методические указания (для самостоятельной работы)	12
7	Фонд оценочных средств для проведения текущей и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине	12
7.1	Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения ОПОП ВО	12
7.2	Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания	14
7.3	Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования	16

№	Наименование раздела (подраздела)	Стр.
	компетенций в процессе освоения образовательной программы	
7.3.1	Типовые задания для проведения текущего контроля и рубежного тестирования	16
7.3.2	Типовые задания для проведения промежуточной аттестации (зачета с оценкой, защиты курсовой работы, экзамена)	22
7.4	Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций	26
8	Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины	30
8.1	Основная учебная литература	30
8.2	Дополнительная учебная литература	30
9	Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети Интернет	31
9.1	Перечень электронно-библиотечных систем	31
9.2	Перечень рекомендуемых интернет-сайтов по дисциплине	31
10	Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины	32
11	Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем	33
11.1	Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения учебного процесса	33
11.2	Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем	33
11.3	Доступ к сети Интернет	34
12	Материально-техническое обеспечение обучения по дисциплине	34
13	Организация образовательного процесса для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья	35
	Приложения	
	Приложение 1. Аннотация рабочей программы дисциплины	36

1 Цель и задачи освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Методы экологических исследований» является формирование у обучающихся теоретических знаний, практических умений и навыков (в соответствии с формируемыми компетенциями) по методам экологических исследований, используемых при изучении агроландшафтов.

Задачи:

– изучение принципов организации экологических исследований, полевых и лабораторных методов;

– ознакомление с основными этапами организации экологических исследований;

– овладение методиками исследований экологического состояния основных компонентов агроландшафтов.

2 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Изучение данной дисциплины направлено на формирование у обучающихся следующих *профессиональных (ПКОС-1,ПКОС-2)* компетенций:

2.1 Профессиональные компетенции и индикаторы их достижения

Профессиональные компетенции, установленные программой бакалавриата «Экологический аудит и управление качеством окружающей среды», сформированы университетом самостоятельно на основе профессиональных стандартов, соответствующих профессиональной деятельности выпускников.

2.1.1 Профессиональные стандарты, соответствующие профессиональной деятельности выпускников

Область профессиональной деятельности: 13 Сельское хозяйство (в сфере рационального использования и сохранения агроландшафтов при производстве сельскохозяйственной продукции, в сфере контроля за состоянием окружающей среды и соблюдения экологических регламентов землепользования, в сфере агроэкологической оценки земель сельскохозяйственного назначения)		
№ п/п	КодПС	Наименование профессионального стандарта
1.	13.023	Профессиональный стандарт «Агрохимик-почвовед», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 02.09.2020 № 551н

2.1.2 Перечень обобщенных трудовых функций и трудовых функций, установленных профессиональным стандартом, к выполнению которых готовится выпускник

Обобщённые трудовые функции			Трудовые функции		
Код	**Наименование**	**Уровень квалификации**	**Наименование**	**Код**	**Уровень (подуровень) квалификации**
Профессиональный стандарт «Агрохимик-почвовед», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 02 сентября 2020 г. № 551н					
А	Организация работ по обеспечению экологической безопасности сельскохозяйственного производства и растениеводческой продукции	6	Организация экологического контроля (мониторинга) состояния компонентов агроэкосистемы и безопасности растениеводческой продукции	А/01.6	6
			Организация контроля воздействия организации агропромышленного комплекса на окружающую среду	А/02.6	6
			Разработка технологий производства сельскохозяйственной продукции, отвечающего требованиям природоохранного законодательства Российской Федерации	А/03.6	6
			Проектирование в области агроэкологии	А/04.6	6

2.1.3 Профессиональные компетенции, определяемые самостоятельно (ПКОС) образовательной организацией и индикаторы их достижения

Код компетенции	Содержание компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции		
		знать	**уметь**	**владеть**
ПКОС-1	Готов проводить отбор проб почвы, природных вод, атмосферных осадков, сельскохозяйственной продукции в соответствии с разработанной программой экологического контроля (мониторинга) и стандартными методами пробоотбора	ПКОС-1.1. Определяет периодичность, методы и схемы пробоотбора почв, природных вод, атмосферных осадков, растениеводческой продукции в зависимости от целей обследования и характера источников негативного воздействия		
		методики отбора проб почв, воды и воздуха и их анализа для определения загрязнений компонентов биосферы	применять на практике методики отбора проб и анализа основных загрязнителей элементов агроландшафта	представлениями об аппаратном оснащении и конкретных методиках отбора и анализа загрязнения почв, вод и атмосферного воздуха в агроландшафте
		ПКОС-1.2. Определяет перечень контролируемых показателей компонентов агроэкосистемы (почв, природных вод, атмосферных осадков) и сельскохозяйственной продукции в зависимости от целей обследований и характера источников негативного воздействия		
		основы полевых и лабораторных методик контроля почв, вод и атмосферного воздуха	использовать необходимые полевые и лабораторные методики в области агроэкологии	навыками пользования необходимыми полевыми и лабораторными методиками в области агроэкологии
ПКОС-2	Способен выполнять лабораторные исследования проб почв, природных вод, атмосферных осадков, растениеводческой продукции в соответствии со стандартными (аттестованными) методиками	ПКОС-2.1. Способен выбирать методику экологического контроля (мониторинга) компонентов агроэкоксистемы в зависимости от целей обследования		
		основы спектральных, электрохимических, хроматографических методов анализа, основы экологического картографирования, ГИС технологий	умеет находить современные методики спектральных, электрохимических, хроматографических методов анализа, методов экологического картографирования, ГИС технологий	владеет представлениями о современных спектральных, электрохимических, хроматографических методах анализа, методах экологического картографирования, ГИС технологиях

3 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Методы экологических исследований» относится к части образовательной программы бакалавриата, формируемой участниками образовательных отношений.

4 Структура дисциплины и распределение её трудоёмкости (на одного обучающегося)

Вид учебной работы	Всего часов	За 5 семестр часов
1. Контактная работа при проведении учебных занятий, всего *(Лек + Лаб + Пр + КСР)** в том числе:	**34,85**	**34,85**
Лекционные занятия (Лек)	17	17
Лабораторные занятия (Лаб)	-	-
Практические занятия (Пр)	17	17
Проведение консультаций по учебной дисциплине *(КСР)*	0,85	0,85
2. Самостоятельная работа, всего *(СР + контроль)** в том числе:	**36,95**	**36,95**
Самостоятельная работа при выполнении расчетно-графической работы, типового расчета, реферата, контрольной работы, эссе и др.	-	-
Самостоятельная работа при выполнении курсовой работы (проекта)	-	-
Самостоятельная работа при подготовке к экзамену	-	-
Самостоятельная работа при подготовке к зачету	-	-
Прочие виды самостоятельной работы (подготовка к лекциям, лабораторным, практическим занятиям)	36,95	36,95
3. Контактная работа при проведении промежуточной аттестации, всего	**0,2**	**0,2**
Групповые консультации перед экзаменом и сдача экзамена по дисциплине *(Кэ)**	-	-
Сдача зачета по дисциплине *(К)**	0,2	0,2
Защита курсовой работы (проекта) *(К)**	-	-
Общая трудоёмкость дисциплины в часах:	**72**	**72**
в том числе в форме практической подготовки	4	4
Общая трудоёмкость дисциплины в зачётных единицах:	**2**	**2**

5 Содержание дисциплины

5.1 Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

№ Раздела	Наименование и содержание раздела дисциплины (перечень дидактических единиц: рассматриваемых подтем, вопросов)	Формируемые компетенции	Виды учебной работы и их трудоемкость, часы							
			Контактная работа при проведении учебных занятий					Самостоятельная работа		Всего часов
			Л	ЛР	ПЗ	в т.ч. в форме практической подготовки	КСР	СР	Контроль	
1	**Современные методы аналитического контроля загрязняющих веществ в объектах окружающей среды**	*ПКОС-1, ПКОС-2*	**8**	**-**	**8**	**2**	**0,45**	**18,45**	**-**	**34,9**
	1.1 Общая характеристика основных методов аналитического контроля загрязняющих веществ в объектах окружающей среды		*2*	*-*	*2*	*2*	*0,1*	*4,95*	*-*	*9,05*
	1.2 Спектральные методы анализа загрязняющих веществ		*2*	*-*	*2*	*-*	*0,1*	*4,5*	*-*	*8,6*
	1.3 Электрохимические и хроматографические методы анализа, используемые при экологических исследованиях		*2*	*-*	*2*	*-*	*0,1*	*4,5*	*-*	*8,6*
	1.4 Основы экологического картографирования. Ландшафтно-экологическое картографирование		*2*	*-*	*2*	*-*	*0,15*	*4,5*	*-*	*8,65*
2	**Организация наблюдения и контроля состояния компонентов окружающей природной среды**	*ПКОС-1, ПКОС-2*	**9**	**-**	**9**	**2**	**0,4**	**18,5**	**-**	**36,9**
	2.1 Организация наблюдения и контроля состояния агроландшафтов. Методы контроля состояния почв		*2*	*-*	*2*	*2*	*0,1*	*4,5*	*-*	*8,6*
	2.2 Организация наблюдения и контроля загрязнения атмосферного воздуха		*2*	*-*	*2*	*-*	*0,1*	*4,5*	*-*	*8,6*
	2.3 Методы экологических исследований состояния и качества поверхностных вод		*2*	*-*	*2*	*-*	*0,1*	*4,5*	*-*	*8.6*
	2.4 Дистанционные методы изучения и контроля состояния окружающей природной среды		*3*	*-*	*3*	*-*	*0,1*	*5*	*-*	*11,1*
	Курсовая работа (проект)	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**	-	**-**	-
	Промежуточная аттестация: зачет		**-**	**-**		**-**	**-**	**-**	**-**	**0,2**
	Итого по дисциплине		**17**	**-**	**17**	4	**0,85**	**36,95**	**-**	**72**

5.2 Разделы дисциплины по видам аудиторной (контактной) работы и формы контроля

№ п/п	№ семестра	Наименование раздела дисциплины	Виды учебных занятий (в часах)			Формы текущего контроля успеваемости
			Лек	ЛР	ПЗ	
1	5	Современные методы аналитического контроля загрязняющих веществ в объектах окружающей среды	8	-	8	ПрЗ ЗПР Кр Кол
2	5	Организация наблюдения и контроля состояния компонентов окружающей природной среды	9	-	9	ПрЗ ЗПР Кр Док
		ИТОГО:	**17**	**-**	**17**	**-**

ПрЗ – практическое задание; ЗПР – защита практических работ; Кр – контрольная работа; Кол – коллоквиум; Док –подготовка докладов

5.3 Практические занятия

№ п/п	№ семестра	Наименование раздела дисциплины	Наименование практических занятий	Всего часов
1	**2**	**3**	**4**	**5**
1	5	Современные методы аналитического контроля загрязняющих веществ в объектах окружающей среды	П.р. №1. Расчет чувствительности и предела обнаружения различных аналитических методов	2
2			П.р. №2. Устройство и принцип работы спектрометров.	2
3			П.р. №3. Устройство и принципы действия полярографа, газо-жидкостных хроматографов.	2
4			П.р. № 4. Изучение фрагмента ландшафтно-экологической крупномасштабной (или иного масштаба) карты одного из административных районов. Оценка экологической ситуации. ГИСы.	2
5	5	Организация наблюдения и контроля состояния компонентов окружающей природной среды	П.р. № 5. Расчет предельно допустимой нагрузки на экосистемы. Нормирование антропогенной нагрузки на ландшафты.	2
6			П.р. № 6. Оценка качества поверхностных вод по гидрохимическим и гидрологическим показателям	2
7-8			П.р. № 7. Оценка качества поверхностных вод по гидробиологическим показателям	2
			П.р. № 8. Методики отбора проб воздуха на основные загрязнители	3
			ИТОГО:	**17**

5.4 Примерная тематика курсовых работ - не предусмотрены учебным планом

5.5 Контактная работа при проведении учебных занятий в форме практической подготовки

Практические занятия

Элементы работ, связанные с будущей профессиональной деятельностью	Трудоемкость, час.
Освоение методик отбора проб почв, воды и воздуха и их анализа для определения загрязнений компонентов биосферы.	2
Расчет чувствительности и предела обнаружения различных аналитических методов. Нормирование антропогенной нагрузки на ландшафты. Расчет предельно допустимой нагрузки на экосистемы.	2
Итого	**4**

6 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

6.1 Виды самостоятельной работы обучающихся (СР)

№ п/п	№ семестра	Наименование раздела дисциплины	Виды СРС	Всего часов
1	**2**	**3**	**4**	**5**
1	5	Современные методы аналитического контроля загрязняющих веществ в объектах окружающей среды	Подготовка к защите практического задания, проработка конспектов лекций и вопросов, вынесенных на самостоятельное изучение, изучение основной и дополнительной литературы	4
			Работа над практическими заданиями (кейс-задача-ми), работа со справочной литературой	6
			Подготовка к контрольной работе, тестированию	4
			Подготовка к коллоквиуму	4
2	5	Организация наблюдения и контроля состояния компонентов окружающей природной среды	Подготовка к защите практического задания, проработка конспектов лекций и вопросов, вынесенных на самостоятельное изучение, изучение основной и дополнительной литературы	4
			Подготовка к контрольной работе, тестированию	6,95
			Работа над практическими домашними заданиями (кейс-задачами)	4
			Подготовка докладов-презентаций	4
			ИТОГО часов в семестре:	**36,95**

6.2 Методические указания (для самостоятельной работы)

В процессе самостоятельной работы при подготовке к практическим занятиям, защите практических работ, тестированию (в том числе рубежному) обучающимся необходимо воспользоваться учебно-методическим пособием «Методы экологических исследований» для обучающихся по направлению подготовки 35.03.03 «Агрохимия и агропочвоведение». Автор И.Я. Колесникова. – Ярославль: ФГБОУ ВО Ярославская ГСХА, 2021. – 76 с., представленным в библиотеке в виде электронного ресурса. Электронная библиотека ФГБОУ ВО Ярославский ГАУ. Режим доступа: https://yaragrovuz.ru/index.php/biblioteka требуется авторизация.

7 Фонд оценочных средств для проведения текущей и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Фонд оценочных средств по дисциплине «*Методы экологических исследований*» – комплект методических и контрольно-измерительных материалов, предназначен для оценивания уровня сформированности компетенций (ПКОС-1, ПКОС-2) на разных стадиях обучения на соответствие индикаторам достижения компетенций.

Фонд оценочных средств включает контрольные материалы для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по завершению периода обучения.

Текущий контроль успеваемости обеспечивает оценивание хода освоения дисциплины и проводиться в виде компьютерного или бланочного тестирования.

Промежуточная аттестация имеет целью определить степень достижения запланированных результатов обучения по дисциплине за определенный период обучения и проводится в форме зачета (5 семестр).

7.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения ОПОП ВО

№ семестра	Этапы формирования и проверки уровня сформированности компетенций по дисциплинам, практикам в процессе освоения ОПОП ВО
ПКОС-1 Готов проводить отбор проб почвы, природных вод, атмосферных осадков, сельскохозяйственной продукции в соответствии с разработанной программой экологического контроля (мониторинга) и стандартными методами пробоотбора	
3	Общее почвоведение
4	Физико-химические методы анализа
4	Мониторинг и методы контроля окружающей среды
4	Экологический мониторинг

№ семестра	Этапы формирования и проверки уровня сформированности компетенций по дисциплинам, практикам в процессе освоения ОПОП ВО
5	Методы экологических исследований
5	Методы почвенных исследований
7	Методы агрохимических исследований
8	Преддипломная практика
8	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы
ПКОС-2 Способен выполнять лабораторные исследования проб почв, природных вод, атмосферных осадков, растениеводческой продукции в соответствии со стандартными (аттестованными) методиками	
4	Методика опытного дела
4	Физико-химические методы анализа
5	Методы экологических исследований
5	Методы почвенных исследований
6	Производственная экологическая практика
7	Методы агрохимических исследований
7	Основы экотоксикологии
8	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы

7.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Компетенции		Индикатор достижения компетенции (планируемые результаты обучения)	Образовательные технологии формирования компетенции	Форма оценочного средства	Уровень сформированности компетенции			
					высокий	средний	ниже среднего	низкий
Код	Содержание				Шкалы оценивания			
					отлично/зачтено	хорошо/зачтено	удовлетворительно/ зачтено	неудовлетворительно/ не зачтено
ПКОС-1	Готов проводить отбор проб почвы, природных вод, атмосферных осадков, сельскохозяйственной продукции в соответствии с разработанной программой экологического контроля (мониторинга) и стандартными методами пробоотбора	ПКОС-1.1. Определяет периодичность, методы и схемы пробоотбора почв, природных вод, атмосферных осадков, растениеводческой продукции в зависимости от целей обследования и характера источников негативного воздействия Знать: методики отбора проб почв воды и воздуха и их анализа для определения загрязнений компонентов биосферы Уметь: применять на практике методики отбора проб и анализа основных загрязнителей элементов агроландшафта Владеть: представлениями об аппаратном оснащении и конкретных методиках отбора и анализа загрязнения почв, вод и атмосферного воздуха в агроландшафте	Лекции, практические занятия, самостоятельная работа обучающихся.	зачет ПрЗ Кр Кол Док Т	Знает: все основные требования к отбору и анализу проб почв, вод и атмосферного воздуха при оценке агроландшафтов Умеет: самостоятельно применять на практике методики отбора проб и анализа основных загрязнителей элементов агроландшафта Владеет: представлениями об аппаратном оснащении и конкретных методиках анализа загрязнения почв, вод и атмосферного воздуха в агроландшафте Способен: анализировать загрязнение почв, водных объектов, атмосферного воздуха при оценке агроландшафтов	Знает: некоторые требования к отбору и анализу проб почв, вод и атмосферного воздуха Умеет: под руководством специалиста применять на практике методики отбора проб и анализа основных загрязнителей элементов агроландшафта Владеет: некоторыми представлениями об аппаратном оснащении и конкретных методиках анализа загрязнения почв, вод и атмосферного воздуха Понимает: сущность комплексного анализа загрязнения агроландшафтов	Знает: на минимальном уровне требования к отбору и анализу проб почв, вод и атмосферного воздуха Умеет: под руководством специалиста применять на практике методики отбора проб почв, вод и атмосферного воздуха Владеет: на минимальном уровне представлениями об аппаратном оснащении и конкретных методиках анализа загрязнения почв, вод и атмосферного воздуха	Не знает: методики отбора проб почв, воды и воздуха и их анализ для определения загрязнений компонентов биосферы Не умеет: применять на практике методики отбора проб и анализа основных загрязнителей элементов агроландшафта Не владеет: представлениями об аппаратном оснащении и конкретных методиках анализа загрязнения почв, вод и атмосферного воздуха в агроландшафте
		ПКОС-1.2. Определяет перечень контролируемых показателей компонентов агроэкосистемы (почв, природных вод, атмосферных осадков) и сельскохозяйственной продукции в зависимости от целей обследований и характера источников негативного воздействия Знать: основы полевых и лабораторных методик контроля почв, вод и атмосферного воздуха Уметь: использовать необходимые полевые и лабораторные методики в области агроэкологии Владеть: навыками пользования необходимыми полевыми и лабораторными методиками в об-	Лекции, практические занятия, самостоятельная работа обучающихся.	зачет ПрЗ Кр Кол-Док Т	Знает: основы большинства полевых и лабораторных методик контроля почв, вод и атмосферного воздуха Умеет: использовать необходимые полевые и лабораторные методики в области агроэкологии в зависимости от целей и задач исследований Владеет: в полном объеме навыками пользования необходимыми полевыми и лабораторными методиками в области агроэкологии Способен: проводить агроэкологические исследования	Знает: основы некоторых полевых и лабораторных методик контроля почв, вод и атмосферного воздуха Умеет: использовать некоторые полевые и лабораторные методики в области агроэкологии Владеет: частичными навыками пользования необходимыми полевыми и лабораторными методиками в области агроэкологии Понимает: алгоритм агроэкологических исследований	Знает: основы единичных полевых и лабораторных методик контроля почв, вод и атмосферного воздуха Умеет: использовать единичные полевые и лабораторные методики в области агроэкологии Владеет: в минимальном объеме навыками пользования необходимыми полевыми и лабораторными методиками в области агроэкологии	Не знает: основы полевых и лабораторных методик контроля почв, вод и атмосферного воздуха Не умеет: использовать необходимые полевые и лабораторные методики в области агроэкологии Не владеет: навыками пользования необходимыми полевыми и лабораторными методиками в области агроэкологии

		ласти агроэкологии						
ПКОС-2	Способен выполнять лабораторные исследования проб почв, природных вод, атмосферных осадков, растениеводческой продукции в соответствии со стандартными (аттестованными) методиками	ПКОС-2.1 Способен выбирать методику экологического контроля (мониторинга) компонентов агроэкоксистемы в зависимости от целей обследования Знать: основы спектральных, электрохимических, хроматографических методов анализа, основы экологического картографирования, ГИС технологий Уметь: находить современные методики спектральных, электрохимических, хроматографических методов анализа, методов экологического картографирования, ГИС технологий Владеть: представлениями о современных спектральных, электрохимических, хроматографических методах анализа, методах экологического картографирования, ГИС технологиях	Лекции, практические занятия, самостоятельная работа обучающихся.	зачет ПрЗ Кр Кол Док Т	Знает: современное состояние в области применения спектральных, электрохимических, хроматографических методов анализа, экологического картографирования, ГИС технологий Умеет: находить современные методики спектральных, электрохимических, хроматографических методов анализа, экологического картографирования, ГИС технологий Владеет: представлениями о современных спектральных, электрохимических, хроматографических методах анализа, методах экологического картографирования, ГИС технологиях Способен: выполнять лабораторные исследования проб почв, природных вод, атмосферных осадков, в соответствии со стандартными (аттестованными) методиками	Знает: современное состояние в области применения спектральных, электрохимических, хроматографических методов анализа, экологического картографирования. Умеет: находить современные методики спектральных, электрохимических, хроматографических методов анализа, экологического картографирования. Владеет: представлениями о современных спектральных, электрохимических, хроматографических методах анализа, методах экологического картографирования. Понимает: важность применения современных методов анализа	Знает: современное состояние в области применения некоторых физико-химических методов анализа состояния окружающей среды. Умеет: находить современные методики некоторых физико-химических методов анализа состояния окружающей среды Владеет: представлениями об отдельных современных методах исследования компонентов окружающей среды	Не знает: основы современных спектральных, электрохимических, хроматографических методов анализа, экологического картографирования, ГИС технологий Не умеет: находить современные методики спектральных, электрохимических, хроматографических методов анализа, экологического картографирования, ГИС технологий Не владеет: представлениями о современных спектральных, электрохимических, хроматографических методах анализа, методах экологического картографирования, ГИС технологиях

7.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

7.3.1 Типовые задания для проведения текущего контроля и рубежного тестирования

Тестовые задания для рубежного тестирования

ПКОС-1 *Готов проводить отбор проб почвы, природных вод, атмосферных осадков, сельскохозяйственной продукции в соответствии с разработанной программой экологического контроля (мониторинга) и стандартными методами пробоотбора*

ПКОС-1.1. *Определяет периодичность, методы и схемы пробоотбора почв, природных вод, атмосферных осадков, растениеводческой продукции в зависимости от целей обследования и характера источников негативного воздействия*

№	*Задания / Варианты ответов*
Задание 1	Каким образом организовано наблюдение за качеством атмосферного воздуха на маршрутных постах_____
Задание 2	Объясните, что собой представляет стационарный пост наблюдения за состоянием атмосферного воздуха_____
Задание 3	Объясните как можно получить статистически усредненный образец твердой пробы (почва, донные отложения, биота)_____
Задание 4	Одним из гидробиологических показателей, определяющих качество воды в водоемах, является состояние фитопланктона. Фитопланктон – это:
Задание 5	Какими приемами можно уменьшить объем пробы для концентрирования определяемого в ней загрязнителя_____
Задание 6	Совокупностью каких показателей определяется эффективность метода экологических исследований: а) селективность и точность, воспроизводимость, чувствительность б) длительность и сложность в) использование простых реактивов и химической посуды
Задание 7	Укажите правильную последовательность стадий реализации контроля качества окружающей среды: а) консервация пробы и ее транспортировка – выбор места отбора проб – хранение проб и подготовка их к анализу – измерение контролируемого параметра – отбор проб – математическая обработка данных – интерпретация и оценка полученных данных б) выбор места отбора проб - отбор проб - консервация пробы и ее транспортировка – хранение проб и подготовка их к анализу – измерение контролируемого параметра – математическая обработка данных – интерпретация и оценка полученных данных в) интерпретация и оценка полученных данных – математическая обработка данных – консервация пробы и ее транспортировка – выбор места отбора

№	Задания / Варианты ответов
	проб – хранение проб и подготовка их к анализу – измерение контролируемого параметра – отбор проб

ПКОС-1.2. *Определяет перечень контролируемых показателей компонентов агроэкосистемы (почв, природных вод, атмосферных осадков) и сельскохозяйственной продукции в зависимости от целей обследований и характера источников негативного воздействия*

№	Задания / Варианты ответов
Задание 1	Содержание химических веществ в почвах территорий, не подвергающихся техногенному воздействию или испытывающих его в минимальной степени, называется _____содержанием (загрязнением)
Задание 2	Принципы нормирования вредных веществ в почве существенно отличают-ся от таковых в водоемах, атмосферном воздухе, пищевых продуктах. Чем обусловлена эта разница?_____
Задание 3	Аналитическими сигналами электрохимических методов исследований могут служить_____
Задание 4	Аналитическими сигналами спектральных методов исследований компонентов агроэкосистем могут служить_____
Задание 5	Основным критерием гигиенической оценки загрязнения почв химическими веществами является такой показатель как _____
Задание 6	Найдите правильную последовательность этапов работ, проводимых при ландшафтно-экологическом картографировании: а) подготовительный – полевой – камеральный б) полевой – камеральный – подготовительный в) камеральный – полевой – подготовительный
Задание 7	Установите соответствие между количеством горизонтов на вертикали при отборе проб воды в створе водного объекта и глубиной этого водного объекта

1	Глубина водного объекта до 5 м	1	3 горизонта (поверхностный, на половине глубины, придонный)
2	Глубина водного объекта 5-10 м	2	1 горизонт (0,3 м от поверхности воды)
3	Глубина водоема 10-100 м	3	2 горизонта (поверхностный 0,3 м от поверхности воды и придонный 0,5 м от дна)
		4	4 горизонта (поверхностный, прибрежный, на половине глубины, придонный)

ПКОС-2 *Способен выполнять лабораторные исследования проб почв, природных вод, атмосферных осадков, растениеводческой продукции в соответствии со стандартными (аттестованными) методиками*

ПКОС-2.1 *Способен выбирать методику экологического контроля (мониторинга) компонентов агроэкоксистемы в зависимости от целей обследования*

<table>
<tr><th>№</th><th>Задания / Варианты ответов</th></tr>
<tr><td>Задание 1</td><td>Каким методам экологических исследований соответствует данное определение: «Обнаружение, наблюдение и исследование земных образований или явлений, определение физических, химических, биологических и других характеристик объектов на расстоянии, с помощью чувствительных элементов и устройств, не находящихся в прямом контакте с предметом исследований»?_____</td></tr>
<tr><td>Задание 2</td><td>Формирование фонового загрязнения экосистем обусловлено следующими источниками_____</td></tr>
<tr><td>Задание 3</td><td>Использование популяций, отдельных видов, групп видов и растительных сообществ в целях индикации экологических условий – это предмет изучения_____</td></tr>
<tr><td>Задание 4</td><td>Совокупность методов оценки состояния природно-территориальных комплексов (ПТК), отдельных их компонентов и протекающих в них процессов по легко доступным для непосредственного наблюдения компонентам или аэрофотоснимкам называется _____</td></tr>
<tr><td>Задание 5</td><td>Установите соответствие между программой наблюдений за состоянием атмосферного воздуха на стационарных постах и режимом проведения наблюдений
<table>
<tr><td>1</td><td>Сокращенная</td><td>1</td><td>Ежедневно в 1; 7; 13 и 19 часов местного декретного времени либо по скользящему графику</td></tr>
<tr><td>2</td><td>Полная программа</td><td>2</td><td>Ежедневно в 7; 13 и 19 часов местного декретного времени</td></tr>
<tr><td>3</td><td>Неполная программа</td><td>3</td><td>Ежедневно в 7 и 13 ч по местному декретному времени</td></tr>
<tr><td></td><td></td><td>4</td><td>Ежедневно в 7 часов по местному декретному времени</td></tr>
</table></td></tr>
<tr><td>Задание 6</td><td>По организационным особенностям экологический мониторинг, проводимый сельскохозяйственными предприятиями, является:
1. международным
2. общественным
3. местным
4. ведомственным</td></tr>
<tr><td>Задание 7</td><td>Определение приоритетов при организации систем мониторинга зависит от цели и задач конкретных программ. Назовите приоритет государственных систем мониторинга в отношении сред наблюдений_____</td></tr>
</table>

Вопросы к коллоквиуму для оценки компетенции ПКОС-1, ПКОС-2:

1. Общая характеристика электрохимических методов анализа.

2. Кондуктометрия.
3. Потенциометрия.
4. Вольтамперометрия, амперометрическое титрование, кулонометрия.
5. Теоретические основы электрохимических методов анализа.
6. Классификация электрохимических методов анализа, их аналитические сигналы.
7. Электрохимические методы без протекания электродных реакций: прямые кондуктометрические измерения.
8. Электрохимические методы без протекания электродных реакций: кондуктометрическое титрование.
9. Характеристика электролитической ячейки.
10. Типы электродов.
11. Электрохимические методы, основанные на электродных реакциях, идущих под действием тока: амперометрическое титрование.
12. Электрохимические методы, основанные на электродных реакциях, идущих под действием тока: вольтамперометрия.
13. Электрохимические методы, основанные на электродных реакциях, идущих под действием тока: кулонометрия.
14. Электрохимические методы, основанные на электродных реакциях, идущих в отсутствии тока: потенциометрия.
15. Хроматографические методы анализа, их характеристика и классификация.
16. Качественный и количественный хроматографический анализ.
17. Колоночная и плоскостная хроматография.
18. Газовая хроматография.
19. Газожидкостная хроматография.
20. Высокоэффективная жидкостная хроматография.
21. Подвижная и неподвижная фазы, носитель и сорбенты в хроматографии.
22. Хроматограммы и их виды.
23. Хроматографические методы анализа. Диагностика гумусового состояния почв.

Практические задания (кейс-задачи) для оценки компетенции ПКОС-1, ПКОС-2

Пример кейс-задачи для оценки компетенции ПКОС-1

*Условие кейс-задачи***.** В семи пробах донного ила (каждая проба - 100 г) обнаружили соответственно 0,0227; 0,0237; 0,0221; 0,0232; 0,0230; 0,0265 и 0,0255 г U3O8. Проведите математическую обработку этих результатов. Найдите доверительный интервал с надежностью 95%. Примените правило 3σ для нахождения грубых ошибок. Если такие результаты есть, отбросьте их и найдите новый доверительный интервал.

Условие кейс-задачи. Для определения Mo (VI) фотоколориметрическим методом получили следующие данные:

Mo (VI), мкг/л	5	10	15	20	25
Оптическая плотность, D	0,082	0,118	0,186	0,240	0,299

При определении фона на холостых пробах оптические плотности ($D_ф$) оказались равными: 0,018; 0,020; 0,023; 0,019 и 0,024. Найдите чувствительность и предел обнаружения данного метода.

Содержание Mo в речных водах составляет 0,8 мкг/л. Можно ли использовать данный метод для анализа этих вод?

Условие кейс-задачи. Для определения свинца методом ААС при калибровке спектрометра получили следующие данные:

Свинец, мкг/л	10	30	50	60	75
Интенсивность сигнала, делений шкалы	23	35	44	58	65

Значения фона составили: 15, 19, 16, 18 и 17.

Найдите чувствительность и предел обнаружения метода. Концентрация свинца в стоках свинцового завода - 0,06÷9,7 мг/л. Какие объемы этих вод необходимы для анализа?

Условие кейс-задачи. Для построения калибровочного графика при определении кремния были получены следующие данные:

Кремний, мкмоль/л	50	70	100	150	200
Оптическая плотность, D	0,24	0,32	0,50	0,76	1,03

Значения фона составили: 0,017; 0,020; 0,019; 0,017 и 0,016. Найдите чувствительность и предел обнаружения метода.

Какие объемы воды надо брать на анализ, если концентрации кремния лежат в области 1÷75 мг/л?

Пример кейс-задачи для оценки компетенции ПКОС-2

Условие кейс-задачи. Атмосферные осадки в районе Верхней Волги содержат в среднем 10 мкг меди/л. Подберите метод (методы) анализа для ис-

следования осадков в этом регионе на содержание меди. Есть ли необходимость в предварительном концентрировании? Какие объемы осадков необходимы для анализов?

Условие кейс-задачи. Содержание кадмия в поверхностных водах фоновых континентальных районов составляет 0,01÷0,9 мкг/л. Обсудите применение ААС (атомно-абсорбционной спектроскопии) с пламенной атомизацией (предел обнаружения 0,05 мкг/мл) для определения кадмия в поверхностных водах при проведении фонового мониторинга.

Контрольные работы для оценки компетенции ПКОС-1, ПКОС-2

КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА №1

Вариант 1

1. Методы атомной спектроскопии:
   1.1 нейтронно-активационный анализ
   1.2 эмиссионный спектральный анализ
   1.3 атомно-абсорбционный спектральный анализ
2. Радиоволновая спектроскопия как метод молекулярной спектроскопии

Вариант 2

1. Методы молекулярной спектроскопии:
   1.1УФ, видимая спектроскопия
   1.2 флюоресцентный анализ
   1.3 хемилюминисцентный анализ
   1.4 ИК - спектроскопия (ИК-спектры поглощения, спектры комбинационного рассеяния - СКР).

КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА №2

Вариант 1

1. Характеристика створов, расположенных на пунктах наблюдения и контроля состояния поверхностных вод.
2. Программы наблюдений по гидрологическим и гидрохимическим показателям.
3. Основные правила отбора проб воды для гидробиологических исследований.
4. Какие гидробиологические показатели используют сегодня для оценки качества воды? Дать их характеристику.
5. В каких случаях проводят экспедиционные обследования водоемов?

Вариант 2

1. Охарактеризовать категории пунктов наблюдения и контроля состояния поверхностных вод.
2. Основные правила отбора проб для гидрологических и гидрохимических анализов воды.
3. В связи с чем введены систематические наблюдения за гидробиологическими показателями водоемов?
4. Что дают гидробиологические показатели при оценке загрязнения поверхностных вод? Охарактеризовать эти показатели.
5. Что такое батометр?

Темы докладов **для оценки компетенции ПКОС-1, ПКОС-2**

1. История ландшафтной индикации как научного направления. Основоположники ландшафтной индикации в России.
2. Роль ландшафтной индикации в исследованиях загрязнений.
3. Индикаторы техногенного воздействия на геосистемы.
4. Индикаторы нарушения геосистем.
5. Наземный и дистанционный мониторинг.
6. Авиакосмический мониторинг.
7. Виды и технические средства аэрокосмического дистанционного зондирования. Спектральная отражательная способность как основа дистанционного распознавания.

7.3.2 Типовые задания для проведения промежуточной аттестации

Вопросы к зачету по дисциплине

ПКОС-1 Готов проводить отбор проб почвы, природных вод, атмосферных осадков, сельскохозяйственной продукции в соответствии с разработанной программой экологического контроля (мониторинга) и стандартными методами пробоотбора

1. Классификация состояний природной среды и реакций ее компонентов на техногенные факторы.
2. Особенности организации наблюдений и контроля состояния поверхностных вод суши.
3. Особенности организации наблюдений и контроля уровня загрязнения почвы пестицидами и тяжёлыми металлами.
4. Особенности организации наблюдений и контроля загрязнения атмосферного воздуха.
5. Метод лизиметров. Достоинства и недостатки.

6. Особенности работы с разными типами лизиметров.
7. Методы изучения процессов взаимодействия компонентов водорастворимых органических веществ (ВОВ) с почвами, мелиорантами и удобрениями.
8. Воздух как объект анализа. Способы отбора и подготовки проб воздуха к анализу. Проведение метеорологических наблюдений при отборах проб воздуха.
9. Методы анализа основных загрязнителей воздуха. Проведение наблюдений за состоянием воздушной среды стандартными методами
10. Понятие и основные требования к экологическому картографированию.
11. Блок-схема экологического картографирования.
12. Этапы ландшафтно-экологического картографирования: постановка задачи, оценка и реализация четырёх блоков (базисного, оценочного, блока управления и прогнозного).
13. Формирование банка данных ГИС.
14. Современное состояние и источники информации экологического картирования в России.
15. Что такое экологические карты? (Дать определение)
16. Группы карт природоохранного содержания (определения, примеры)
17. Природно-территориальный комплекс (ПТК), его функции.
18. Этапы ландшафтно-экологического картографирования, их характеристика.
19. Основные требования, предъявляемые к экологическому картографированию.
20. Экологическое картографирование: определение, этапы.
21. Современная классификация картографических материалов (по Берлянту, 2001): определение типов карт, примеры карт, относящихся к каждому типу.
22. К какому типу относятся экологические карты?
23. Ландшафтно-экологическое картографирование: его объект и основные принципы.
24. Работы, выполняемые во время полевого этапа ЛЭК.
25. Классификация состояний природной среды и реакций ее компонентов на техногенные факторы.
26. Что такое приоритетность факторов загрязнения окружающей среды?
27. Характеристика створов, расположенных на пунктах наблюдения и контроля состояния поверхностных вод.
28. Программы наблюдений по гидрологическим и гидрохимическим показателям.
29. Основные правила отбора проб воды для гидробиологических исследований.
30. Какие гидробиологические показатели используют сегодня для оценки качества воды? Дать их характеристику.
31. В каких случаях проводят экспедиционные обследования водоемов?

32. Охарактеризовать категории пунктов наблюдения и контроля состояния поверхностных вод.
33. Основные правила отбора проб для гидрологических и гидрохимических анализов воды.
34. В связи с чем введены систематические наблюдения за гидробиологическими показателями водоемов?
35. Что дают гидробиологические показатели при оценке загрязнения поверхностных вод? Охарактеризовать эти показатели.
36. Что такое батометр?
37. Оценка почв агроландшафтов по степени загрязнения химическими веществами. Предельно допустимые концентрации (ПДК) химических веществ и почве.
38. Методика отбора проб почвы и подготовка образцов к анализу.
39. Качественная оценка токсикантов в почве биологическими методами: ботанические (фитоиндикация); почвенно-зоологические; микробиологические.
40. Методы определения общей фитотоксичности почвы (метод инициированного микробного сообщества).
41. Биохимические методы исследования токсикантов (методы определения в почве активности ферментов).
42. Схема оценки загрязненных почв сельскохозяйственного использования.

ПКОС-2 Способен выполнять лабораторные исследования проб почв, природных вод, атмосферных осадков, растениеводческой продукции в соответствии со стандартными (аттестованными) методиками

1. Техника безопасности и правила работы в экоаналитической лаборатории.
2. Техника безопасности и правила работы при использовании электрохимических и хроматографических методов анализа.
3. Состояние аналитического обеспечения в экологических исследованиях.
4. Чувствительность, репрезентативность и воспроизводимость методов.
5. Использование статистических методов.
6. Моделирование и прогнозирование экологических ситуаций.
7. Методы атомной спектроскопии.
8. Методы молекулярной спектроскопии.
9. Общая характеристика электрохимических методов анализа.
10. Кондуктометрия.
11. Потенциометрия.
12. Вольтамперометрия, амперометрическое титрование, кулонометрия.
13. Теоретические основы электрохимических методов анализа.
14. Классификация электрохимических методов анализа, их аналитические сигналы.
15. Электрохимические методы без протекания электродных реакций: прямые кондуктометрические измерения.
16. Электрохимические методы без протекания электродных реакций: кон-

дуктометрическое титрование.
17. Характеристика электролитической ячейки.
18. Типы электродов.
19. Электрохимические методы, основанные на электродных реакциях, идущих под действием тока: амперометрическое титрование.
20. Электрохимические методы, основанные на электродных реакциях, идущих под действием тока: вольтамперометрия.
21. Электрохимические методы, основанные на электродных реакциях, идущих под действием тока: кулонометрия.
22. Электрохимические методы, основанные на электродных реакциях, идущих в отсутствии тока: потенциометрия.
23. Хроматографические методы анализа, их характеристика и классификация.
24. Качественный и количественный хроматографический анализ.
25. Колоночная и плоскостная хроматография.
26. Газовая хроматография.
27. Газожидкостная хроматография.
28. Высокоэффективная жидкостная хроматография.
29. Подвижная и неподвижная фазы, носитель и сорбенты в хроматографии.
30. Хроматограммы и их виды.
31. Хроматографические методы анализа. Диагностика гумусового состояния почв.

7.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций

Контроль освоения дисциплины и оценка знаний обучающихся на зачете производится в соответствии с Положением о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по образовательным программам высшего образования.

Тестовые задания

Критерии оценки знаний обучающихся при проведении тестирования

Оценка «***отлично***» выставляется при условии правильного ответа обучающегося не менее чем 85 % тестовых заданий;

Оценка «***хорошо***» выставляется при условии правильного ответа обучающегося не менее чем 70 % тестовых заданий;

Оценка «***удовлетворительно***» выставляется при условии правильного ответа обучающегося не менее 51 % тестовых заданий;

Оценка «***неудовлетворительно***» выставляется при условии правильного ответа обучающегося менее чем на 50 % тестовых заданий.

Кейс-задание

Критерии оценивания выполнения кейс-задания.

Результат выполнения кейс-задания оценивается с учетом следующих критериев:

– полнота проработки ситуации;

– полнота выполнения задания;

– новизна и неординарность представленного материала и решений;

– перспективность и универсальность решений;

– умение аргументировано обосновать выбранный вариант решения.

Если результат выполнения кейс-задания соответствует обозначенному критерию обучающемуся присваивается один балл (за каждый критерий по 1 баллу).

Оценка «***отлично***» – при наборе в 5 баллов.

Оценка «***хорошо***» – при наборе в 4 балла.

Оценка «***удовлетворительно***» – при наборе в 3 балла.

Оценка *«**неудовлетворительно**»* – при наборе в 2 балла.

Доклад

Критерии оценки доклада

Оценка «***отлично***» – содержание доклада соответствует заявленной в названии тематике; реферат оформлен в соответствии с общими требованиями написания и техническими требованиями оформления доклада; доклад имеет чёткую композицию и структуру; в тексте доклада отсутствуют логические нарушения в представлении материала; корректно оформлены и в полном объёме представлены список использованной литературы и ссылки на использованную литературу в тексте доклада; отсутствуют орфографиче-

ские, пунктуационные, грамматические, лексические, стилистические и иные ошибки в авторском тексте; доклад представляет собой самостоятельное исследование, представлен качественный анализ найденного материала, отсутствуют факты плагиата;

Оценка «***хорошо***» – содержание доклада соответствует заявленной в названии тематике; доклад оформлен в соответствии с общими требованиями написания реферата, но есть погрешности в техническом оформлении; реферат имеет чёткую композицию и структуру; в тексте доклада отсутствуют логические нарушения в представлении материала; в полном объёме представлены список использованной литературы, но есть ошибки в оформлении; корректно оформлены и в полном объёме представлены ссылки на использованную литературу в тексте доклада; отсутствуют орфографические, пунктуационные, грамматические, лексические, стилистические и иные ошибки в авторском тексте; доклад представляет собой самостоятельное исследование, представлен качественный анализ найденного материала, отсутствуют факты плагиата;

Оценка «***удовлетворительно***» – содержание доклада соответствует заявленной в названии тематике; в целом доклад оформлен в соответствии с общими требованиями написания доклада, но есть погрешности в техническом оформлении; в целом доклад имеет чёткую композицию и структуру, но в тексте доклада есть логические нарушения в представлении материала; в полном объёме представлен список использованной литературы, но есть ошибки в оформлении; некорректно оформлены или не в полном объёме представлены ссылки на использованную литературу в тексте доклада; есть единичные орфографические, пунктуационные, грамматические, лексические, стилистические и иные ошибки в авторском тексте; в целом доклад представляет собой самостоятельное исследование, представлен анализ найденного материала, отсутствуют факты плагиата;

Оценка «***неудовлетворительно***» – содержание доклада соответствует заявленной в названии тематике; в докладе отмечены нарушения общих требований написания реферата; есть погрешности в техническом оформлении; в целом доклад имеет чёткую композицию и структуру, но в тексте доклада есть логические нарушения в представлении материала; в полном объёме представлен список использованной литературы, но есть ошибки в оформлении; некорректно оформлены или не в полном объёме представлены ссылки на использованную литературу в тексте доклада; есть частые орфографические, пунктуационные, грамматические, лексические, стилистические и иные ошибки в авторском тексте; доклад не представляет собой самостоятельного исследования, отсутствует анализ найденного материала, текст доклада представляет собой не переработанный текст другого автора.

Защита практических заданий, коллоквиум, устные опросы
Критерии оценки знаний обучаемых при проведении опроса.

Оценка «***отлично***» выставляется за полный ответ на поставленный вопрос с включением в содержание ответа лекции, материалов учебников, дополнительной литературы без наводящих вопросов.

Оценка «***хорошо***» выставляется за полный ответ на поставленный вопрос в объеме лекции с включением в содержание ответа материалов учебников с четкими положительными ответами на наводящие вопросы преподавателя.

Оценка «***удовлетворительно***» выставляется за ответ, в котором озвучено более половины требуемого материала, с положительным ответом на большую часть наводящих вопросов.

Оценка «***неудовлетворительно***» выставляется за ответ, в котором озвучено менее половины требуемого материала или не озвучено главное в содержании вопроса с отрицательными ответами на наводящие вопросы или студент отказался от ответа без предварительного объяснения уважительных причин.

Контрольная работа

Критерии оценки знаний обучающегося при написании контрольной работы.

Оценка «отлично» – выставляется студенту, показавшему всесторонние, систематизированные, глубокие знания вопросов практического контрольного задания и умение уверенно применять их на практике при решении конкретных задач, свободное и правильное обоснование принятых решений.

Оценка «хорошо» – выставляется студенту, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, умеет применять полученные знания на практике, но допускает в ответе или в решении задач некоторые неточности, которые может устранить с помощью дополнительных вопросов преподавателя.

Оценка «удовлетворительно» – выставляется студенту, показавшему фрагментарный, разрозненный характер знаний, недостаточно правильные формулировки базовых понятий, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, но при этом он владеет основными понятиями выносимых на практическое контрольное задание тем, необходимыми для дальнейшего обучения и может применять полученные знания по образцу в стандартной ситуации.

Оценка «неудовлетворительно» – выставляется студенту, который не знает большей части основного содержания выносимых на практическое контрольное задание вопросов тем дисциплины, допускает грубые ошибки в формулировках основных понятий и не умеет использовать полученные знания при решении типовых практических задач.

Зачет

Критерии оценки на зачете

Оценки «***зачтено***» и «***не зачтено***» выставляются по дисциплинам, формой заключительного контроля которых является зачет. При этом оценка

«***зачтено***» должна соответствовать параметрам любой из положительных оценок («отлично», «хорошо», «удовлетворительно»), а «***не зачтено***» - параметрам оценки «неудовлетворительно».

Оценка «***отлично***» выставляется обучающемуся, который обладает всесторонними, систематизированными и глубокими знаниями материала программы дисциплины, умеет свободно выполнять задания, предусмотренные программой дисциплины, усвоил основную и ознакомился с дополнительной литературой, рекомендованной программой дисциплины. Как правило, оценка «отлично» выставляется обучающемуся усвоившему взаимосвязь основных положений и понятий дисциплины в их значении для приобретаемой специальности, проявившему творческие способности в понимании, изложении и использовании учебного материала, правильно обосновывающему принятые решения, владеющему разносторонними навыками и приемами выполнения практических работ.

Оценка «***хорошо***» выставляется обучающемуся, показавшему полное знание материала программы дисциплины, успешно выполняющему предусмотренные учебной программой задания, усвоившему материал основной литературы, рекомендованной учебной программой. Как правило, оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, показавшему систематизированный характер знаний по дисциплине, способному к самостоятельному пополнению знаний в ходе дальнейшей учебной и профессиональной деятельности, правильно применяющему теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеющему необходимыми навыками и приемами выполнения практических работ.

Оценка «***удовлетворительно***» выставляется обучающемуся, который показал знание основного материала программы дисциплины в объеме, достаточном и необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по специальности, справился с выполнением заданий, предусмотренных программой дисциплины, знаком с основной литературой, рекомендованной учебной программой. Как правило, оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, допустившему погрешности в ответах на зачете или выполнении заданий, но обладающему необходимыми знаниями под руководством преподавателя для устранения этих погрешностей, нарушающему последовательность в изложении учебного материала и испытывающему затруднения при выполнении практических работ.

Оценка «***неудовлетворительно***» выставляется обучающемуся, не знающему основной части материала программы дисциплины, допускающему принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных учебной программой заданий, неуверенно с большими затруднениями выполняющему практические работы.

8 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

8.1 Основная учебная литература

№ п/п	Наименование	Используется при изучении разделов	Семестр	Количество экземпляров в библиотеке
1	Стурман, В. И. Экологическое картографирование: учебное пособие для вузов / В. И. Стурман. — 4-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2025. — 180 с. — ISBN 978-5-507-52425-9. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/450953 (дата обращения: 01.06.2026). — Режим доступа: для авториз. пользователей.	Раздел 1	5	Электронный ресурс
2	Ильин, Д. Ю. Методы экологических исследований: учебное пособие / Д. Ю. Ильин, Г. В. Ильина, С. А. Сашенкова. — Пенза: ПГАУ, 2016. — 152 с. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/142106 (дата обращения: 01.06.2026). — Режим доступа: для авториз. пользователей.	Все разделы	5	Электронный ресурс
3	Колесникова И.Я. Методы экологических исследований: учебно-методическое пособие для обучающихся по направлению подготовки 35.03.03 Агрохимия и агропочвоведение [Электронный ресурс] / И.Я. Колесникова. – Ярославль: ФГБОУ ВО «Ярославская ГСХА», 2021. – 76 с.– Режим доступа: https://yaragrovuz.ru/index.php/biblioteka, требуется авторизация	Все разделы	5	Электронный ресурс

8.2 Дополнительная учебная литература

№ п/п	Наименование	Используется при изучении разделов	Семестр	Количество экземпляров в библиотеке
1	Агроэкология. Методология, технология, экономика: учеб. для вузов / Под ред. В.А. Черникова, А.И. Чекереса. - М.: КолосС, 2004. - 400с.	Все разделы	5	28
2	Ступин, Д.Ю. Загрязнение почв и новейшие технологии их восстановления [Электронный ресурс]: учебное пособие / Д.Ю. Ступин. - Электрон. дан. - Санкт-Петербург: Лань, 2023. - 432 с. - Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/351791 , ограниченный по логину и паролю (дата обращения 01.06.2026)	Все разделы	5	Электронный ресурс
3	Александрова, Е. Ю. Методы экологических исследова-	Все раз-	5	Элек-

	ний : учебное пособие / Е. Ю. Александрова, Л. В. Милякова. — Мурманск: МАУ, 2021. — 109 с. — ISBN 978-5-4222-0446-5. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/266033 (дата обращения: 01.06.2026). — Режим доступа: для авториз. пользователей.	делы		тронный ресурс

Доступ обучающихся к электронным ресурсам (ЭР) библиотеки ФГБОУ ВО Ярославский ГАУ осуществляется посредством электронной информационной образовательной среды университета и сайта по логину и паролю (https://yaragrovuz.ru/index.php/biblioteka).

9 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети Интернет

9.1 Перечень электронно-библиотечных систем

№ п/п	Наименование	Тематика	Режим доступа
1.	Электронно-библиотечная система Издательства «Лань»	Универсальная	https://e.lanbook.com/
2.	Электронно-библиотечная система «iBooks.ru»	Универсальная	http://ibooks.ru/
3.	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU	Универсальная	http://elibrary.ru/

9.2 Перечень рекомендуемых интернет-сайтов по дисциплине

1. Министерство образования и науки Российской Федерации [Электронный ресурс]. – Режим доступа. – https://minobrnauki.gov.ru/ , свободный. – Загл. с экрана. – Яз. рус.

2. Федеральный портал «Российское образование» [Электронный ресурс]. – Режим доступа. – http://www.edu.ru , свободный. – Загл. с экрана. – Яз. рус.

3. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» [Электронный ресурс]. – Режим доступа. – http://window.edu.ru , свободный. – Загл. с экрана. – Яз. рус.

4. Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов [Электронный ресурс]. – Режим доступа. – http://fcior.edu.ru , свободный. – Загл. с экрана. – Яз. рус.

5. Министерство сельского хозяйства РФ [Электронный ресурс]. – Режим доступа. – http://mcx.ru/ , свободный. – Загл. с экрана. – Яз. рус.

6. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU [Электронный ресурс]. – Режим доступа. – http://elibrary.ru/, свободный. – Загл. с экрана. – Яз. рус.

7. Сельскохозяйственная электронная библиотека знаний [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.cnshb.ru/akdil/, свободный. – Загл. с экрана. – Яз. рус.

8. Центральная научная сельскохозяйственная библиотека Россельхозакадемии [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.cnshb.ru/, свободный. – Загл. с экрана. – Яз. рус.

9. Информационно-справочный портал. Проект Российской государственной библиотеки для молодежи [Электронный ресурс]. – Режим доступа: www.library.ru , свободный. – Загл. с экрана. – Яз. рус.

10. Портал «Ecocom» - все об экологии [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.ecocommunity.ru/content.php?flag=8, свободный. – Загл. с экрана. – Яз. рус.

11. Научно-практический портал «Экология производства» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.ecoindustry.ru/, свободный. – Загл. с экрана. – Яз. рус.

12. Всероссийский Экологический портал [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://ecoportal.su/, свободный. – Загл. с экрана. – Яз. рус.

10 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Вид учебных занятий	Организация деятельности обучающегося
Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; помечать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удается разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на занятии.
Практическая работа	Работа по алгоритмам, представленным преподавателем по выполнению работ. Использование необходимых методических разработок и практикумов. Анализ выполненной работы, формулировка выводов по итогам выполненной работы на основании материала, почерпнутого из конспектов лекций, основной и дополнительной литературы, ресурсов сети Интернет. Подготовка к устному опросу, тестированию, коллоквиуму.
Коллоквиум	Работа с конспектом лекций и с материалами практических работ по дисциплине, подготовка ответов к контрольным вопросам.
Подготовка к зачету	Работа с конспектами лекций, основной и дополнительной литературой, ресурсами сети Интернет для нахождения ответов на вопросы к зачету по дисциплине.

11 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине позволяют: обеспечить взаимодействие между участниками образовательного процесса, в том числе синхронное и (или) асинхронное взаимодействие посредством сети «Интернет»; в т.ч. с использованием электронной информационно-образовательной среды университета; фиксировать ход образовательного процесса, результатов промежуточной аттестации по дисциплине и результатов освоения образовательной программы; организовать процесс образования путем визуализации изучаемой информации посредством использования презентаций, учебных фильмов; контролировать результаты обучения на основе компьютерного тестирования.

11.1 Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения учебного процесса

№	Наименование	Тематика
1	Microsoft Windows	Операционная система
2	Microsoft Office (включает Word, Excel, PowerPoint)	Пакет офисных приложений

11.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

№ п/п	Наименование	Тематика	Электронный адрес
1.	Справочно-правовая система «КонсультантПлюс»	Универсальная	http://www.consultant.ru Доступ с компьютеров электронного читального зала библиотеки ЯрГАУ
2.	Информационно-правовой портал «Гарант»	Универсальная	https://www.garant.ru/ Доступ с компьютеров электронного читального зала библиотеки Яр ГАУ
3.	База данных Polpred.com Обзор СМИ	Универсальная	https://polpred.com/ Локальная сеть Ярославский ГА У / индивидуальный неограниченный доступ из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет по логину и паролю
4.	Национальная электронная библиотека (НЭБ)	Универсальная	https://rusneb.ru/ К произведениям, перешедшим в общественное достояние доступ свободный. К произведениям, охраняемым ав-

№ п/п	Наименование	Тематика	Электронный адрес
			торским правом доступ с компьютеров электронного читального зала библиотеки Ярославский ГАУ
5.	База данных AGRIS	Специализированная	https://www.fao.org/agris/ru Доступ свободный
6.	Информационно-справочная система «Сельскохозяйственная электронная библиотека знаний» (СЭБиЗ)	Специализированная	http://www.cnshb.ru/AKDiL/ Доступ свободный
7.	Полнотекстовая база данных Wiley Journals Database коллекция журналов (John Wiley & Sons, Inc.)	Универсальная	https://onlinelibrary.wiley.com Доступ в рамках Централизованной (национальной) подписки
8.	База данных Spriner Nature eBook Collections	Специализированная	https://link.springer.com Доступ в рамках Централизованной (национальной) подписки

11.3 Доступ к сети Интернет

Каждый обучающийся в течение всего периода обучения обеспечен индивидуальным неограниченным доступом (удаленным доступом) к сети Интернет и к электронной информационно-образовательной среде ФГБОУ ВО Ярославский ГАУ.

12 Материально-техническое обеспечение обучения по дисциплине

Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине включает в свой состав специальные помещения:

– учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа;

– учебные аудитории для проведения занятий семинарского типа (практических занятий (семинаров), лабораторных работ);

– учебные аудитории для групповых и индивидуальных консультаций;

– учебные аудитории для текущего контроля и промежуточной аттестации;

– помещения для самостоятельной работы;

– помещения для хранения и профилактического обслуживания оборудования.

При проведении лабораторных занятий используется лабораторное оборудование.

Специальные помещения укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления информации большой аудитории.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и

обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

Число посадочных мест в лекционной аудитории больше либо равно списочному составу потока, а в аудитории для практических занятий (семинаров), лабораторных – списочному составу группы обучающихся.

Число посадочных мест в аудитории для практических занятий (семинаров) больше либо равно списочному составу группы обучающихся.

Число посадочных мест в аудитории для лабораторных работ больше либо равно половине списочного состава группы обучающихся. (Для проведения лабораторных работ группа обучающихся делится на две подгруппы).

13 Организация образовательного процесса для лиц с ограниченными возможностями здоровья

Обучение обучающихся с ограниченными возможностями здоровья при необходимости осуществляется на основе адаптированной рабочей программы с использованием специальных методов обучения и дидактических материалов, составленных с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся (обучающегося).

В целях освоения учебной программы дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья университет обеспечивает:

– для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по зрению: размещение в доступных для обучающихся, являющихся слепыми или слабовидящими, местах и в адаптированной форме справочной информации о расписании учебных занятий; присутствие ассистента, оказывающего обучающемуся необходимую помощь; выпуск альтернативных форматов методических материалов (крупный шрифт или аудиофайлы);

– для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по слуху: надлежащими звуковыми средствами воспроизведения информации;

– для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата: возможность беспрепятственного доступа обучающихся в учебные помещения, туалетные комнаты и другие помещения кафедры, а также пребывание в указанных помещениях.

Обучающиеся из числа инвалидов и лиц с ОВЗ обеспечены печатными и (или) электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья. Образование обучающихся с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано как совместно с другими обучающимися, так и в отдельных группах или в отдельных организациях.

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Ярославский государственный аграрный университет»
Агротехнологический факультет

УТВЕРЖДАЮ
проректор по учебной и воспитательной
работе, молодежной политике
ФГБОУ ВО «Ярославский ГАУ»,
_____ Махаева Н.Ю.
01 июля 2026 г.

АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

ФТД.07 Методы экологических исследований

Индекс дисциплины «Наименование дисциплины»

Код и направление подготовки	***35.03.03 Агрохимия и агропочвоведение***
Направленность (профиль)	***Экологический аудит и управление качеством окружающей среды***
Квалификация	***Бакалавр***
Форма обучения	***Очная***
Год начала подготовки	***2026***
Факультет	***Агротехнологический***
Выпускающая кафедра	***«Экология»***
Кафедра-разработчик	***«Экология»***
Объем дисциплины, ч. / з.е.	***72/2***
Форма контроля (промежуточная аттестация)	***Зачет***

Декан агротехнологического факультета	_____ *(подпись)*	*к.с.-х.н.* *(учёная степень, звание)*	Иванова М.Ю.
Председатель УМК агротехнологического факультета	_____ *(подпись)*	*к.с.-х.н.* *(учёная степень, звание)*	Казнин Р.Е.
Заведующий выпускающей кафедрой	_____ *(подпись)*	*к.с.-х.н., доцент* *(учёная степень, звание)*	Чебыкина Е.В.

Ярославль 2026

Лекции - 17 ч.
Практические занятия - 17 ч.
Самостоятельная работа – 36,95 ч.

Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Методы экологических исследований» относится к части образовательной программы бакалавриата, формируемой участниками образовательных отношений.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций:

Профессиональные компетенции и индикаторы их достижения

<table>
<tr><th rowspan="2">Код компетенции</th><th rowspan="2">Содержание компетенции</th><th colspan="3">Код и наименование индикатора достижения компетенции</th></tr>
<tr><th>знать</th><th>уметь</th><th>владеть</th></tr>
<tr><td rowspan="4">ПКОС-1</td><td rowspan="4">Готов проводить отбор проб почвы, природных вод, атмосферных осадков, сельскохозяйственной продукции в соответствии с разработанной программой экологического контроля (мониторинга) и стандартными методами пробоотбора</td><td colspan="3">ПКОС-1.1. Определяет периодичность, методы и схемы пробоотбора почв, природных вод, атмосферных осадков, растениеводческой продукции в зависимости от целей обследования и характера источников негативного воздействия</td></tr>
<tr><td>методики отбора проб почв, воды и воздуха и их анализа для определения загрязнений компонентов биосферы</td><td>применять на практике методики отбора проб и анализа основных загрязнителей элементов агроландшафта</td><td>представлениями об аппаратном оснащении и конкретных методиках отбора и анализа загрязнения почв, вод и атмосферного воздуха в агроландшафте</td></tr>
<tr><td colspan="3">ПКОС-1.2. Определяет перечень контролируемых показателей компонентов агроэкосистемы (почв, природных вод, атмосферных осадков) и сельскохозяйственной продукции в зависимости от целей обследований и характера источников негативного воздействия</td></tr>
<tr><td>основы полевых и лабораторных методик контроля почв, вод и атмосферного воздуха</td><td>использовать необходимые полевые и лабораторные методики в области агроэкологии</td><td>навыками пользования необходимыми полевыми и лабораторными методиками в области агроэкологии</td></tr>
<tr><td rowspan="2">ПКОС-2</td><td rowspan="2">Способен выполнять лабораторные исследования проб почв, природных вод, атмосферных осадков, растениеводческой продукции в соответствии со стандартными (аттестованными) методиками</td><td colspan="3">ПКОС-2.1. Способен выбирать методику экологического контроля (мониторинга) компонентов агроэкоксистемы в зависимости от целей обследования</td></tr>
<tr><td>основы спектральных, электрохимических, хроматографических методов анализа, основы экологического картографирования, ГИС технологий</td><td>умеет находить современные методики спектральных, электрохимических, хроматографических методов анализа, методов экологического картографирования, ГИС технологий</td><td>владеет представлениями о современных спектральных, электрохимических, хроматографических методах анализа, методах экологического картографирования, ГИС технологиях</td></tr>
</table>

Краткое содержание дисциплины: приборы и оборудование для проведения экологических исследований, методики исследований экологического состояния основных компонентов агроландшафтов, методы экологических исследований компонентов биосферы; задачи и особенности мониторинга поверхностных вод, воздуха, почв, биоты.