

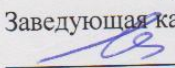
Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Соловьев Дмитрий Александрович
Должность: ректор ФГБОУ ВО Вавиловский университет
Дата подписания: 17.04.2023 11:22:58
Уникальный программный ключ:
528682d78e671e566ab07f01fe1ba2172f735b12

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

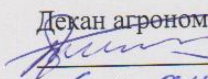


Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Саратовский государственный аграрный университет
имени Н. И. Вавилова»

СОГЛАСОВАНО

Заведующая кафедрой

/Сергеева И.В./
« 6 » апреля 2022 г.


УТВЕРЖДАЮ

Декан агрономического факультета

/Нейфельд В.В./
« 6 » апреля 2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Дисциплина	МЕТОДЫ АНАЛИЗА ОБЪЕКТОВ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ
Направление подготовки	05.03.06 Экология и природопользование
Направленность (профиль)	Прикладная экология
Квалификация выпускника	Бакалавр
Нормативный срок обучения	4 года
Форма обучения	Очная

Разработчик: профессор Гусакова Н.Н.


(подпись)

Саратов 2022

1. Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины является формирование базовых знаний по фундаментальным основам методов анализа объектов окружающей среды, овладение методами инструментального сопровождения пробоотбора, пробоподготовки и проведения химико-аналитического анализа объектов окружающей среды для установления причин и последствий аварийных выбросов и сбросов загрязняющих веществ в окружающую среду.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

В соответствии с учебным планом по направлению подготовки 05.03.06 Экология и природопользование дисциплина «Методы анализа объектов окружающей среды» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений- дисциплинам по выбору Блока 1.

Дисциплина базируется на знаниях, имеющихся у обучающихся при освоении дисциплины «Химия» на первом и втором курсах обучения.

Дисциплина «Методы анализа объектов окружающей среды» является базовой для изучения следующих дисциплин: «Экологическая экспертиза и оценка воздействия на окружающую среду», «Экологическая безопасность производства», «Нормирование и снижения загрязнений окружающей среды», «Производственный экологический контроль», «Методы анализа ксенобиотиков» а также проведения «Технологической (проектно-технологической) практики», «Подготовке к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы».

3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО

Дисциплина «Методы анализа объектов окружающей среды» направлена на формирование у обучающихся компетенций, представленных в таблице 1.

Таблица 1

Требования к результатам освоения дисциплины

№ п/п	Код компетенции	Содержание компетенции (или ее части)	Индикаторы достижения компетенций	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:		
				знать	уметь	владеть
1	2	3	4	5	6	7
1	ПК-5	«способен установить причины и последствия аварийных выбросов и сбросов загрязняющих веществ в окружающую среду» (ПК-5)	«использует способы управления химическими реакциями и процессами, лежащими в основе химических методов исследования»(ПК 5.2.) «владеет	теоретические основы современных методов анализа объектов окружающей среды; (ООС) основы хемометрики – современные аспекты обеспечения и контроля качества методов	обоснованно выбирать метод анализа ООС в соответствии с задачами и концентрацией аналита в объектах исследования, его агрегатным состоянием и матричной основой,	способами управления химических реакций и процессов, лежащих в основе методов анализа ООС для получения мак-

			<p>методами отбора проб и проведения химико-аналитического анализа вредных веществ в компонентах окружающей среды»(ПК - 5.3)</p>	<p>анализа ООС; современное состояние и тенденции развития методов анализа ООС, методы пробоотбора и пробоподготовки основных объектов анализа - воздуха, природных вод, почв, растений, бытовых и техногенных отходов, принципиальное устройство современных приборов для регистрации аналитических сигналов в различных методах анализа ООС для решения проблем в области экологии и природопользования – установления причин и последствий аварийных выбросов и сбросов загрязняющих веществ в окружающую среду</p>	<p>применять методы хемометрики для обеспечения качества результатов анализа ООС; принимать на основе анализа полученных результатов социально значимые решения для установления причин и последствий аварийных выбросов и сбросов загрязняющих веществ в окружающую среду, осуществлять пробоотбор и пробоподготовку аналита в соответствии с требованиями аналитического метода и конкретной методики анализа; проводить экспериментальные исследования объектов окружающей среды на современном оборудовании.</p>	<p>симального выхода аналитической формы определяемых компонентов; методами хемометрики для обработки результатов измерений, оценки их достоверности и обеспечения качества анализа, навыками пробоотбора и пробоподготовки образцов объектов окружающей среды - воздуха, природных вод, почв, растений, бытовых и техногенных отходов, основами принципиальных устройств современных аналитических приборов; навыками регистрации аналитических сигналов на современном оборудовании</p>
--	--	--	--	--	--	---

4. Объём, структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единицы, 144 часа

Таблица 2

Объем дисциплины

	Количество часов***										
	Всего	в т.ч. по семестрам									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Контактная работа – всего, в т.ч.	50,1						50,1				
<i>аудиторная работа:</i>	50,1						50,1				
лекции	16						16				
лабораторные	34						34				
практические	-	-									
<i>промежуточная аттестация</i>	0,1						0,1				
<i>контроль</i>	-	-									
Самостоятельная работа	57,9						57,9				
Форма итогового контроля	Зач.						Зач				
Курсовой проект (работа)	-	-	-	-							

Таблица 3

Структура и содержание дисциплины «Методы анализа объектов окружающей среды»

№ п/п	Тема занятия Содержание	Неделя семестра	Контактная работа			Самостоятельная работа	Контроль	
			Вид занятия	Форма проведения	Количество часов	Количество часов	Вид	Форма
1	2	3	4	5	6	7	8	9
— 6 — семестр								
1.	Введение в дисциплину. Основные понятия дисциплины –аналит, аналитическая реакция, аналитический реактив, аналитический сигнал. Выбор и оценка методов и методик анализа объектов окружающей среды (ООС) Классификация методов анализа ООС на основе способов регистрации аналитических сигналов	1	Л	В	2		ТК	УО
2.	Информационное сопровождение процессов анализа ООС : понятия жизненного цикла методики, пробы и лаборатории, график аналитического контроля ООС, информационное сопровождение процесса анализа рабочей пробы и работ, связанных с методикой анализа	1	ЛЗ	Т	2	2	ВК	ПО

1	2	3	4	5	6	7	8	9
3	Состав различных объектов окружающей среды: воздуха, воды, почвы, источники их загрязнения, классификации типичных загрязнителей.	2	ЛЗ	Т	2	2	ТК	УО
4	Инструментальное сопровождение пробоотбора и пробоподготовки и их роль в обеспечении достоверности результатов анализа ООС. Генеральная, точечная, средняя, готовая, лабораторная, арбитражная пробы. Подготовка проб ООС к анализу Основы хемотрики - современные аспекты обеспечения и контроля качества при проведении анализа ООС	3	Л	В	2		ТК	УО
5	Особенности инструментального сопровождения пробоотбора и пробоподготовки объектов окружающей среды – воздуха, природных вод различных типов, почв.	3	ЛЗ	Т	2	2	ТК	УО
6	Хемотрика в оценке результатов анализа ООС Правильность и воспроизводимость результатов анализа, интервал определяемых содержаний, предел обнаружения, доверительная вероятность. Моделирование метрологической обработки результатов анализа для 8 и более измерений	4	ЛЗ	Т	2	2	ТК	ПО
7	Методы анализа ООС, основанные на измерении электромагнитного излучения. Основные законы светопоглощения Инструментальное оформление оптических методов анализа Источники излучения, системы монохроматизации света-светофильтры и правила их выбора, дифракционные решетки, система регистрации аналитических сигналов, кюветы и их классификацияП	5	Л	В	2		ТК	УО
8	Прямое фотометрическое определение меди (2) в объектах окружающей среды на основе образования яркоокрашенного тетрааммиаката меди	5	ЛЗ	Т	2	2	ТК	УО
9	Фотометрическое определение железа в природных водах с сульфосалициловой кислотой	6	ЛЗ	Т	2	2	ТК	УО Т
10	Поляриметрический, фотонелометрический и фототурбидиметрический методы анализа ООС. Основы поляриметрического анализа, закон Био, принципиальное устройство поляриметра. Особенности аналитических сигналов в фотонелометрическом и фототурбидиметрическом методах анализа. Молярный коэффициент мутности, условия приготовления суспензий и взвесей.	7	Л					
11	Метод дифференциальной фотометрии для определения больших количеств ионов меди в ООС. Фотометрическое определение меди (2) в объектах неизвестного состава методом добавок	7	ЛЗ	Т	2	2	ТК	УО
12	Поляриметрия. Поляриметрическое определение сахарозы в водном растворе. Определение крахмала в муке и зерне.	8	ЛЗ	Т	2	2	ТК	УО
13	Особенности методов атомно-эмиссионной спектроскопии, фотофлуориметрического метода анализа ООС. Пламя – источник возбуждения атомов, уравнение Ломанина –Шейбе. Принципиальная схема пламенного фотометра. Понятие о явлении флуоресценции. Правила Стокса и Вавилова. Принципиальная схема фотофлуориметра.	9	Л	В	2		ТК	УО
14	Фототурбидиметрия перспективный метод анализа ООС Фототурбидиметрическое определение сульфатов в природных и поливных водах	9	ЛЗ	Т	2	2	ТК	УО
15	Определение натрия и калия в водной вытяжке из	10	ЛЗ	Т	2	2	ТК	УО

1	2	3	4	5	6	7	8	9
	почвы на пламенном фотометре							
16	Общая характеристика и классификация электрохимических методов анализа ООС Особенности получения аналитических сигналов в потенциометрических методах исследования ООС Аналитические сигналы и способы их регистрации в кондуктометрических исследованиях.. Аппаратурное оформление метода.	11	Л	В	2		ТК	УО
17	Фотофлуориметрическое определение рибофлавина в препарате Витамин В ₂ .	11	ЛЗ	Т	2	2	ТК	УО
18	Рефрактометрическое определение хлорида натрия в водном растворе . Определение сахара в соках. <i>Сравнительная характеристика спектральных и оптических методов анализа ООС. Хемометрика в методах анализа ООС</i>	12	ЛЗ	Т	2	6	РК №1	УО
19	. Электрохимические методы анализа ООС. Особенности аналитических сигналов и способы их регистрации в вольтамперометрических и кулонометрических исследованиях ООС Аппаратурное оформление методов.	13	Л	В	2		ТК	УО
20	Ионометрия. «Применение ион-селективных электродов для количественной оценки состава объектов окружающей среды и продукции растениеводства»: 1-определение калия в водной вытяжке из почвы с использованием ион-селективного электрода ; 2-определение ионов свинца (11) в водной почвенной вытяжке с применением свинец-селективного электрода, 3- определение нитратов в овощах с использованием нитрат-селективного электрода, 4-определение кислотности зерна ячменя и других зерновых методом потенциометрического титрования,	13	ЛЗ	ДИ	2	6	ТК	УО
21	Кондуктометрическое определение общей минерализации водной почвенной вытяжки	14	ЛЗ	Т	2	2	ТК	УО
22	Особенности и классификация хроматографических методов анализа ООС. Газовая хроматография, ионообменная хроматография, хроматография на бумаге, тонкослойной хроматография.	15	Л	В	2		ТК	УО
23	Прямое вольтамперометрическое определение амилозы в крахмале, обратное вольтамперометрическое определение аскорбиновой кислоты в фруктах, напитках, соках.	15	ЛЗ	Т	2	2	ТК	УО, Т
24	Газожидкостная хроматография в анализе ООС. Газохроматографическое определение Байлетона и Байтана в растительном материале, почве и воде.	16	ЛЗ	Т	2	2	ТК	УО
25	Хроматографический процесс и его характеристики в тонкослойной хроматографии ООС. Определение карбендазима и бенлата в растительных объектах, почве и воде методом тонкослойной хроматографии <i>Сравнительная характеристика современных электрохимических и хроматографических методов анализа ООС.</i>	17	ЛЗ	Т	2	6	РК № 2	УО
26	Выходной контроль				0,1	11,9	ВыхК	3
Итого:					50,1	57,9		

Примечание:

Условные обозначения:

Виды контактной работы: Л- лекция, ЛЗ – лабораторное занятие,

Формы проведения занятий:, Т – лекция/занятие, проводимое в традиционной форме, В – визуализация, ДИ – деловая игра,

Виды контроля: ВК – входной контроль, ТК – текущий контроль, РК – рубежный контроль, ТР – творческий рейтинг, ВыхК – выходной контроль.

Форма контроля: УО – устный опрос, ПО – письменный опрос, Т – тестирование.

5. Образовательные технологии

Организация занятий по дисциплине «Методы анализа объектов окружающей среды» проводится по видам учебной работы: лекции, лабораторные работы, текущий контроль.

Реализация компетентного подхода в рамках направления подготовки 05.03.06 «Экология и природопользование» предусматривает использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий в сочетании с внеаудиторной работой для формирования и развития профессиональных навыков обучающихся.

Целью лекционных занятий является формирование фундаментальных знаний теоретических основ современных методов анализа объектов окружающей среды, принципиальных устройств современных приборов для регистрации аналитических сигналов, основ хемометрики для оценки результатов анализа для установления причин и последствий аварийных выбросов и сбросов загрязняющих веществ в окружающую среду. Лекционные занятия проводятся в поточной аудитории с применением мультимедийного проектора в виде учебной презентации. Основные моменты лекционных занятий конспектируются. Отдельные темы предлагаются для самостоятельного изучения с обязательным составлением конспекта (контролируется).

Целью лабораторных занятий является овладение практическими навыками работы с химическими веществами и современным аналитическим оборудованием при условии соблюдения техники безопасности при работе в лаборатории. Лабораторная работа- это форма обучения, позволяющая проверить умения и навыки выполнения эксперимента по конкретному изучаемому методу анализа ООС. Она основана на процессе осознания изучаемого материала на основе самостоятельной предварительной учебной деятельности обучающегося. Лабораторные работы профессиональной направленности, проводятся не только на лабораторной базе Саратовского ГАУ, но и в агрохимической лаборатории «Агроцентра СГАУ», а также на филиале кафедры - в аккредитованной лаборатории инструментальных методов исследования ООО «ЭКО-СИГМА».

Нами используются как традиционные формы работы – решение типовых задач, тестирование, выполнение лабораторных работ и т.п., так и интерактивные методы – групповая работа- деловая игра. Решение задач позволяет обучиться умению применять полученные теоретические знания для решения задач определенного типа по теме или разделу. Решение задач должно быть оформлено с подробным описанием хода решения и расчетных формул в общем виде с указанием единиц измерения всех величин. В процессе решения задач обучающийся сталки-

вается с ситуацией вызова и достижения, данный методический прием способствует в определенной мере повышению мотивации как непосредственно к учебе, так и к деятельности вообще.

Тестирование заключается в выявлении уровня знаний, умений и навыков обучающихся. Тестирование направлено на мотивирование обучающихся к активизации работы по усвоению учебного материала.

Метод анализа конкретной ситуации в наибольшей степени соответствует задачам высшего образования. Он более, чем другие методы, способствует развитию у обучающихся изобретательности, умения решать проблемы с учетом конкретных условий и при наличии фактической информации. Нами используется деловая игра на тему «Применение ион-селективных электродов для количественной оценки состава объектов окружающей среды и продукции растениеводства» которая состоит в том, чтобы в условиях, имитирующих реальную производственную ситуацию, сформировать практические навыки по определению важнейших физико-химических характеристик объектов окружающей среды и сельхозпродукции. В ходе применения метода решаются задачи: формирование целостного представления о профессиональной деятельности в сфере экологических исследований; закрепление на практике знаний и навыков, полученных в ходе изучения дисциплины; выработка умений работать в коллективе. Групповая работа при анализе конкретной ситуации развивает способности проведения анализа и диагностики проблемного объекта анализа. С помощью деловой игры, включающей анализ конкретного объекта для решения производственной задачи, у обучающихся развиваются такие квалификационные качества, как умение четко формулировать и высказывать свою позицию, умение коммуницировать, дискутировать, воспринимать и оценивать информацию, поступающую в вербальной форме.

Самостоятельная работа охватывает проработку обучающимися отдельных вопросов теоретического курса, составление конспектов, выполнение домашних работ, включающих решение задач или тестирование. Самостоятельная работа осуществляется в индивидуальном и групповом формате. Самостоятельная работа выполняется обучающимися на основе учебно-методических материалов дисциплины (приложение 2). Самостоятельно изучаемые вопросы курса включаются в экзаменационные вопросы.

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) основная литература (библиотека СГАУ)

№ п/п	Наименование, ссылка для электронного доступа или кол-во экземпляров в библиотеке	Автор(ы)	Место издания, издательство, год	Используется при изучении разделов (из п. 4, таб. 3)
1.	Аналитическая химия. Методы идентификации и определения веществ [Электронный ресурс] : учебник /.]. –584 с. – ISBN 978-5-8114-9165-0. – Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/187743	М. И. Булатов [и др	Санкт-Петербург : Лань, 2022. –	Все разделы 6 семестр

2.	Аналитическая химия. Химический анализ [Электронный ресурс] : учебник . – 444 с. – ISBN 978-5-8114-9169-8. – Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/187755	И. Г. Зенкевич [и др.]. –	Санкт-Петербург: Лань, 2022. –	Все разделы 6 семестр
3.	Вершинин, В. И. Аналитическая химия [Электронный ресурс] : учебник Электрон. текстовые данные. – 428 с. – ISBN 978-5-8114-9166-7. – Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/187750	/ В. И. Вершинин, И. В. Власова, И. А. Никифорова. –	Санкт-Петербург: Лань, 2022. –	Все разделы 6 семестр
4	Мовчан, Н. И. Аналитическая химия [Электронный ресурс] : учебник /– . — 394 с. – ISBN 978-5-16-009311-6. – Режим доступа: https://znanium.com/catalog/product/1693697 .	Н. И. Мовчан [и др.].	М. : ИНФРА-М, 2022.	Все разделы 6 семестр
5	Методы и достижения современной аналитической химии [Электронный ресурс] : учебник /– 588 с. – ISBN 978-5-8114-7962-7. – Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/169809	Г. К. Будников [и др.].	Санкт-Петербург: Лань, 2021	Все разделы 6 семестр
6	Физико-химические методы исследований в экологии [Текст]: учебное пособие для обучающихся направления подготовки 05.03.06 Экология и природопользование./227 с. ISBN 978 – 5-00140-286-2 https://reader.lanbook.com/book/137494#1	И.В.Сергеева Ю.М. Андриянова, Ю.М.Мохонько, С.С. Алексенко, Н.Н.Гусакова	ФГБОУ ВО Саратовский ГАУ.-Саратов : Амирит, 2019	Все разделы 6 семестр

б) дополнительная литература

№ п/п	Наименование, ссылка для электронного доступа или кол-во экземпляров в библиотеке	Автор(ы)	Место издания, издательство, год	Используется при изучении разделов (из п. 4.3)
1	2	3	4	5
1	Методы контроля качества окружающей среды: учебное пособие / 112 с https://znanium.com/catalog/product/177428	Н.А. Собгайда	М. : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2017.	Все разделы 6 семестр

в) ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Для освоения дисциплины рекомендуются следующие сайты информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

- официальный сайт университета: www.sgau.ru;
- Сайт о химии – <http://www.xumuk.ru/>
- Библиотека Химического факультета МГУ – <http://www.chem.msu.ru/rus/teaching/inorg.html>

г) периодические издания

<http://read.sgau.ru/files/pages/516/14241720620.pdf> (электронный журнал СГАУ)

- 02.00.00 ХИМИЧЕСКИЕ НАУКИ / Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета, <http://znanium.com/bookread2.php?book=524285>

Журналы: Журнал «Экология» -

<http://www.naukaran.com/zhurnali/katalog/jekologija-gEkaterin-burg>

д) информационные справочные системы и профессиональные базы данных:

Рекомендуется применять информационные справочные системы и профессиональные базы данных, доступ к которым организован библиотекой университета через локальную вычислительную сеть.

Для пользования электронными изданиями рекомендуется использовать следующие информационные справочные системы и профессиональные базы данных:

1. Научная библиотека университета -Электронная библиотека СГАУ – <http://library.sgau.ru>

Базы данных содержат сведения обо всех видах литературы, поступающей в фонд библиотеки. Более 1400 полнотекстовых документов (учебники, учебные пособия и т.п.). Доступ – с любого компьютера, подключенного к сети Интернет.

2. Электронная библиотечная система «Лань» <http://e.lanbook.com>.

Электронная библиотека издательства «Лань» – ресурс, включающий в себя как электронные версии книг издательства «Лань», так и коллекции полнотекстовых файлов других российских издательств. После регистрации с компьютера университета – доступ с любого компьютера, подключенного к сети Интернет.

3. «Университетская библиотека ONLINE» <http://www.biblioclub.ru>.

Электронно-библиотечная система, обеспечивающая доступ к книгам, конспектам лекций, энциклопедиям и словарям, учебникам по различным областям научных знаний, материалам по экспресс-подготовке к экзаменам. После регистрации с компьютера университета – доступ с любого компьютера, подключенного к сети Интернет.

4. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU. <http://elibrary.ru>.

Российский информационный портал в области науки, медицины, технологии и образования. На платформе аккумулируются полные тексты и рефераты научных статей и публикаций. Доступ с любого компьютера, подключенного к сети Интернет. Свободная регистрация.

5. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». <http://window.edu.ru>.

Информационная система предоставляет свободный доступ к каталогу образовательных Интернет-ресурсов и полнотекстовой электронной учебно-методической библиотеке для общего и профессионального образования. Доступ с любого компьютера, подключенного к сети Интернет.

6. ЭБС «Юрайт» <http://www.biblio-online.ru>.

Электронно-библиотечная система издательства «Юрайт». Учебники и учебные пособия от ведущих научных школ. Тематика: «Бизнес. Экономика», «Гуманитарные и общественные науки», «Естественные науки», «Информатика», «Прикладные науки. Техника», «Языкознание. Иностранные языки». Доступ - после регистрации с компьютера университета с любого компьютера, подключенного к Internet.

7. Профессиональная база данных «Техэксперт».

Современные, профессиональные справочные базы данных, содержащие нормативно-правовую, нормативно-техническую документацию и уникальные сервисы.

8. Поисковые интернет-системы Яндекс, Rambler, Google и др.

е) информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса:

К информационным технологиям, используемым при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, относятся:

- персональные компьютеры, посредством которых осуществляется доступ к информационным ресурсам и оформляются результаты самостоятельной работы;
- проекторы и экраны для демонстрации слайдов мультимедийных лекций;
- активное использование средств коммуникаций (электронная почта, тематические сообщества в социальных сетях и т.п

• программное обеспечение:

№ п/п	Наименование раздела учебной дисциплины (модуля)	Наименование программы	Тип программы
1.	Все темы дисциплины	MicrosoftOffice (Microsoft Access, Microsoft Excel, Microsoft InfoPath, Microsoft OneNote, Microsoft Outlook, Microsoft PowerPoint, Microsoft Publisher, Microsoft SharePoint Workspace, Microsoft Visio Viewer, Microsoft Word)	Вспомогательная
2.	Все темы дисциплины	KasperskyEndpointSecurity	Вспомогательная
3.	Все разделы дисциплины	Версия специальных информационных массивов электронного периодического справочника «Система ГАРАНТ».	вспомогательная, справочная

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Для освоения занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации используются аудитории с меловыми и маркерными досками, достаточным количеством посадочных мест и освещенностью. Для использования медиаресурсов имеется проектор, экран, ноутбук, возможно частичное затемнение дневного света.

В соответствии с расписанием лекции по дисциплине читаются в аудитории 349. Для выполнения лабораторных работ по дисциплине на кафедре «Ботаника, химия и экология» имеются лаборатории 349 и 347; снабжены аналитическим оборудованием, комплектом специализированной мебели, подключены к сети «Интернет».

Помещения для самостоятельной работы обучающихся - ауд. 446, а также читальные залы библиотеки оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

8. Оценочные материалы

Оценочные материалы, сформированные для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине «Методы анализа объектов окружающей среды» разработан на основании следующих документов:

- Федерального закона Российской Федерации от 29.12.2012 N 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (с изменениями и дополнениями);
- приказа Минобрнауки РФ от 05.04.2017 № 301 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры»;

Оценочные материалы представлены в приложении 1 к рабочей программе дисциплины и включает в себя:

- перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы;
- описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания;
- типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы;
- методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

9. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы представлено в приложении 2 к рабочей программе по дисциплине «Методы анализа объектов окружающей среды».

**10. Методические указания для обучающихся по изучению дисциплины
«Методы анализа объектов окружающей среды»**

Методические указания по изучению дисциплины «Методы анализа объектов окружающей среды» включают в себя:

1. Краткий курс лекций
2. Методические указания по выполнению лабораторных работ

*Рассмотрено и утверждено на заседании
кафедры «Ботаника, химия и экология»
«б» апреля 2022 года (протокол № 9).*