

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Соловьев Дмитрий Александрович
Должность: ректор ФГБОУ ВО Вавиловский университет
Дата подписания: 17.04.2023 10:55:47
Уникальный программный ключ:
528682d78e671e566ab07f01e16a2402f793a12

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ



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

СОГЛАСОВАНО

Заведующая кафедрой
[Signature] /Сергеева И.В./
« 20 » мая 2021 г.

УТВЕРЖДАЮ

И.о. декана факультета
[Signature] /Нейфельд В.В./
« 20 » мая 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Дисциплина	ИНСТРУМЕНТАЛЬНЫЕ МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ В ЭКОЛОГИИ
Направление подготовки	05.03.06 Экология и природопользование
Направленность (профиль)	Экология
Квалификация выпускника	Бакалавр
Нормативный срок обучения	4 года
Форма обучения	Очная

Разработчик: профессор Гусакова Н.Н.

[Signature]
(подпись)

Саратов 2021

1. Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Инструментальные методы исследований в экологии» является овладение навыками инструментальных методов исследования объектов неорганической и органической природы 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 «Инструментальные методы исследований в экологии» относится к дисциплинам по выбору Блока 1.

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

Дисциплина «Инструментальные методы исследований в экологии» является базовой для изучения следующих дисциплин: «Теория и методология оценки воздействия на окружающую среду», «Экологические риски», «Образование и утилизация техногенных отходов», «Производственный технологический контроль», 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 «Инструментальные методы исследований в экологии» направлена на формирование у обучающихся _компетенции, представленной в таблице:

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)	ПК-5.3 «использует способы управления химическими реакциями и процессами, лежащими в основе химических методов исследований»	принципиальное устройство современных приборов для регистрации аналитических сигналов в различных методах анализа; метрологические характеристики современного аналитического оборудо-	обоснованно выбирать инструментальный метод анализа в соответствии с задачами и концентрацией аналита в объектах исследования, его агрегатным состоянием и матрич-	основами принципиальных устройств современных аналитических приборов; способами регистрации аналитических сигнала-

			<p>ПК -5.4 «владеет методами отбора проб и проведения химико-аналитического анализа вредных веществ в компонентах окружающей среды»</p>	<p>дования- воспроизводимость, точность, предел обнаружения;основы хемометрики-современные аспекты обеспечения и контроля качества инструментальных методов анализа; теоретические основы современных инструментальных методов исследования объектов окружающей среды; современное состояние и тенденции развития инструментальных методов исследования—автоматизация, математизация, миниатюризация, переход к многокомпонентному анализу, создание сенсорных устройств, методики пробоотбора и пробоподготовки основных объектов анализа в экологии и природопользовании</p>	<p>ной основой, проводить изменения аналитических сигналов на современном оборудовании и метрологическую обработку результатов измерений, оценивать ее достоверность, точность, правильность; осуществлять пробоотбор и пробоподготовку аналита в соответствии с требованиями инструментального метода и конкретной методики анализа, проводить экспериментальные исследования объектов окружающей среды на современном оборудовании; принимать на основе анализа результатов измерений социально значимые решения для установления причин и последствий аварийных выбросов и сбросов загрязняющих веществ в окружающую среду</p>	<p>лов на современном оборудовании, методиками хемометрики для обработки результатов измерений, оценки их достоверности и обеспечения качества результатов анализа; способами пробоотбора и пробоподготовки образцов объектов окружающей среды, способами управления химических реакций и процессов, лежащих в основе инструментальных методов исследования объектов окружающей среды</p>
--	--	--	---	--	---	---

4. Объём, структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 час.

Таблица 1**

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	3						3				
Курсовой проект (работа)											

Таблица 3

Структура и содержание дисциплины «Инструментальные методы исследований в экологии»

№ 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
— 1 семестр								
1.	Введение в дисциплину. Цель и задачи дисциплины. Понятие об аналитическом сигнале, методах и методиках в инструментальных методах исследований. Классификация инструментальных методов исследований. Основные стадии инструментальных методов анализа. Относительность инструментальных методов исследований, стандартные образцы.	1	Л	В	2		ТК	УО
2.	Инструментальные методы исследований – основная база массового химического анализа объектов окружающей среды. Требования к методам и методикам в ИМИ.	1	ЛЗ	Т	2	2	ВК	ПО
3	Методы нахождения содержания определяемого	2	ЛЗ	Т	2	2	ТК	УО

1	2	3	4	5	6	7	8	9
	компонента в анализе инструментальными методами исследований							
4	Основы хемометрики.-Пробоотбор и его роль в обеспечении достоверности результатов анализа. Современные аспекты обеспечения и контроля качества инструментальных методов исследований в экологии. Виды проб. Представительность пробы. Генеральная проба и ее разделка. Пробоотбор объектов окружающей среды	3	Л	В	2		ТК	УО
5	Оценка результатов аналитических измерений методами математической статистики	3	ЛЗ	Т	2	2	ТК	ПО
6	Особенности пробоотбора объектов окружающей среды	4	ЛЗ	Т	2	2	ТК	УО
7	Молекулярная абсорбционная спектроскопия. Общая характеристика спектральных и оптических методов анализа Основные законы светопоглощения Общие положения о приборах в оптических методах исследования: источники излучения, системы монохроматизации света, система регистрации аналитических сигналов.	5	Л	В	2		ТК	УО
8	Прямое фотометрическое определение меди (+2) в объектах окружающей среды	5	ЛЗ	Т	2	2	ТК	УО
9	Фотоэлектроколориметрическое определение цветности белого сахара	6	ЛЗ	Т	2	2	ТК	УО
10	Фотометрические реакции и условия их проведения Аналитические фотометрические реагенты, функционально –аналитические группы, условия фотометрического определения и их оптимизация Определение больших количеств веществ методом дифференциальной спектрофотометрии. Особенности метода добавок в фотометрическом анализе	7	Л	В	2		ТК	УО
11	Фотометрическое определение железа в природных и сточных водах с сульфосалициловой кислотой	7	ЛЗ	Т	2	2	ТК	УО
12	Фотометрическое определение больших количеств меди (2) в сточных водах методом дифференциальной спектрофотометрии. Фотометрическое определение меди (+2) в объектах неизвестного состава методом добавок	8	ЛЗ	Т	2	2	ТК	УО
13	Спектральные методы исследований в экологии: Общая характеристика атомно-эмиссионной спектроскопии: пламя – источник возбуждения атомов. Фотонелеметрический и фототурбидиметрический методы анализа. Фотофлуориметрический метод анализа - особенности аналитических сигналов, аппаратура. Основы поляриметрического анализа, закон Био	9	Л	В	2		ТК	УО
14	Поляриметрическое определение сахарозы в водном растворе. Определение крахмала в муке и зерне.	9	ЛЗ	Т	2	2	ТК	УО
15	Фототурбидиметрическое определение сульфатов в природных и поливных водах	10	ЛЗ	Т	2	2	ТК	УО
16	Электрохимические методы исследования. Общая характеристика и классификация электрохимических методов исследования. Особенности получения аналитических сигналов в потенциометрических , кондуктометрических, вольтамперометрических методах Аппаратурное оформление методов.	11	Л	В	2		ТК	УО
17	Пламенно-фотометрическое определение натрия и калия в водной вытяжке из почвы	11	ЛЗ	Т	2	2	ТК	УО
18	Фотофлуориметрическое определение рибофлавина	12	ЛЗ	Т	2	2	ТК	УО

1	2	3	4	5	6	7	8	9
	в препарате Витамин В ₂ .							
19	Хроматографические методы исследований Общая характеристика и классификация методов хроматографических исследований в экологии. Газовая хроматография, ионообменная хроматография. Особенности аналитических сигналов, аппаратурное оформление методов, применение в экологии	13	Л	В	2		ТК	УО
20	Рефрактометрическое определение хлорида натрия в водном растворе . Определение сахара в соках. <i>Сравнительная характеристика спектральных и оптических методов исследований в экологии. Хемометрика в инструментальных методах исследований объектов окружающей среды</i>	13	ЛЗ	Т	2	6	РК № 1	Т
21	Ионометрия. «Применение ион-селективных электродов для количественной оценки состава объектов окружающей среды»: (1-определение калия в водной вытяжке из почвы с использованием калий-селективного электрода ; 2-определение ионов свинца (II) 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)	14	ЛЗ	ДИ	2	6	ТК	УО
22	Хроматографический процесс и его характеристики в тонкослойной хроматографии Теоретические основы метода тонкослойной хроматографии-основные механизмы разделения анализа. Адсорбционная тонкослойная хроматография. Распределительная тонкослойная хроматография	15	Л	В	2		ТК	УО
23	Кондуктометрическое определение общей минерализации водной почвенной вытяжки Применение кондуктометрического титрования для анализа смеси кислот.	15	ЛЗ	Т	2	2	ТК	УО, Т
24	Газохроматографическое определение системных фунгицидов- в растительных объектах, почве и воде	16	ЛЗ	Т	2	2	ТК	УО
25	Определение карбендазима и беномила в растительных объектах, почве и воде методом тонкослойной хроматографии. <i>Сравнительная характеристика современных электрохимических и хроматографических методов анализа объектов окружающей среды.</i>	17	ЛЗ	Т	2	6	РК № 2	Т
27	Выходной контроль				0,1	11,9	ВыхК	Э
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, ВыхК – выходной контроль.

Форма контроля: УО – устный опрос, ПО – письменный опрос, Т – тестирование, З - зачет

5. Образовательные технологии

Организация занятий по дисциплине «Инструментальные методы исследований в экологии» 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 инструментальных методов исследования объектов окружающей среды, принципиальных устройств современных приборов для регистрации аналитических сигналов, основ хемометрики для оценки результатов анализа и выработки рекомендаций с учетом охраны природы. 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 инструментальных исследований. 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 сталкивается с ситуацией вызова и достижения, данный методический прием способствует в определенной мере повышению у обучающихся мотивации как непосредственно к учебе, так и к деятельности вообще.

Тестирование заключается в выявлении уровня знаний, умений и навыков обучающихся. Тестирование также 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 разработана деловая игра на тему «Применение ион-селективных электродов для количественной оценки состава объектов окружающей среды» 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 у обучающихся целостного представления о профессиональной деятельности в сфере экологических исследований; закрепление на практике знаний и навыков, полученных в ходе изучения дисциплины «Инструментальные методы исследований в экологии»; выработка умений работать в коллективе. Групповая работа при анализе конкретной ситуации развивает способности проведения анализа и диагностики проблемного объекта. 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.	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	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

2.	Инструментальные методы исследований [Текст]: учебное пособие /182 с ISBN 978-5-9908324-6-6 ftp://192.168.7.252/ELBIB/2016/01/pdf	И.В.Сергеева Ю.М. Андриянова, Л.В. Лебедь, Н.Н.Гусакова	ФГБОУ ВО Саратовский ГАУ.-Саратов : Амирит, 2016	Все разделы 6 семестр
3.	Экологический мониторинг природных сред: Учебное пособие/ 203 с. ISBN 978-5-16-010638-0 http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=496984	В.М.Калинин, Н.Е.Рязанова -	М.: НИЦ ИНФРА-М, 2015. -	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
4.	Методы контроля качества окружающей среды: учебное пособие / 112 с http://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	<p>Microsoft Office</p> <p>Реквизиты подтверждающего документа:</p> <p>Предоставление неисключительных прав на ПО: DsktpEdu ALNG LicSAPk OLV E 1Y Acdmc Ent. Лицензиат – ООО «КОМПАРЕКС», г. Саратов.</p> <p>Сублицензионный договор № 201201/КЛ/Л/44-208 на передачу неисключительных прав на программы для ЭВМ с конечным пользователем по адресу: г. Саратов, ул. Советская, 60 от 01.12.2020 г.</p>	Вспомогательная
2.	Все темы дисциплины	<p>Kaspersky Endpoint Security</p> <p>Реквизиты подтверждающего документа:</p> <p>Право на использование Kaspersky Endpoint Security для бизнеса - Стандартный (250-499) 1 year Educational Renewal License. Лицензиат – ООО «Современные технологии», г. Саратов.</p> <p>Сублицензионный договор № 6-219/2020/223-1370 от 01.12.2020 г.</p>	Вспомогательная

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 «Инструментальные методы исследований в экологии» 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 «Инструментальные методы исследований в экологии».

**10. Методические указания для обучающихся по изучению дисциплины
«Инструментальные методы исследований в экологии»**

Методические указания по изучению дисциплины «Инструментальные методы исследований в экологии» включают в себя* :

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

*Рассмотрено и утверждено на заседании
кафедры «Ботаника, химия и экология»
«20» мая 2021 года (протокол № 12).*