

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Слободьев Дмитрий Александрович
Должность: ректор ФГБОУ ВО Вавиловский университет
Дата подписания: 10.04.2022 10:35:00
Уникальный программный ключ:
528682d78e671e58ab0781fe16821726755a13



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 факультета
_____/Нейфельд В.В./
« 4 » апреля 2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

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

Разработчик: доцент, Мохонько Ю.М.

(подпись)

Саратов 2022

1. Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Методы экологических исследований» является формирование у обучающихся навыков проведения полевых и лабораторных методов исследования окружающей среды и ее компонентов; оценки экологического состояния объектов окружающей среды; контроля за загрязнением окружающей среды.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

В соответствии с учебным планом по направлению подготовки 05.03.06 Экология и природопользование дисциплина «Методы экологических исследований» относится к обязательной части Блока 1.

Для изучения данной дисциплины необходимы знания, умения и навыки, формируемые предшествующими дисциплинами: «Общая экология», «Охрана окружающей среды», «Экодиагностика», «Биоиндикация состояния окружающей среды», «Экологический мониторинг».

Дисциплина «Методы экологических исследований» является базовой для изучения дисциплин, практик: «Экологическая экспертиза и оценки воздействия на окружающую среду», «Прикладная экология», «Технологическая (проектно-технологическая) практика», «Преддипломная практика».

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

Изучение данной дисциплины направлено на формирование у обучающихся компетенций, представленных в таблице 1.

Таблица 1

Требования к результатам освоения дисциплины

№ п/п	Код компетенции	Содержание компетенция (или ее части)	Индикаторы достижения компетенций	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:		
				знать	уметь	владеть
1	ОПК-3	«Способен применять базовые методы экологических исследований для решения задач профессиональной деятельности»	ОПК-3.1 – владеет навыками оценки качества окружающей среды и природных ресурсов (атмосферного воздуха, водных ресурсов, почвы, растительного и животного мира и др.)	методологию исследования естественных и искусственных экосистем; приборы, устройства и оборудование, применяемые для наблюдений за состоянием объектов окружающей среды	отбирать пробы и анализировать их, оценивать масштабы и характер антропогенных воздействий на компоненты окружающей среды	навыками отбора проб воды, почвы, атмосферного воздуха, растительного и животного материала и их анализа
2	ПК-1	«Способен проводить экологический анализ проектов расширения, реконструкции, модернизации действующих производств, создаваемых новых технологий и оборудования организации»	ПК-1.3 – определяет степень воздействия различных видов хозяйственной и иной деятельности на состояние окружающей среды	основные этапы и принципы организации экологических исследований; методику отбора и подготовки проб для анализа; полевые и лабораторные методы исследований	организовывать стационарные и маршрутные исследования объектов окружающей среды; проводить полевые и лабораторные исследования качества окружающей среды	навыками оценки качества окружающей среды

4. Объём, структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 часов.

Таблица 2

Объем дисциплины

	Количество часов								
	Всего	в т.ч. по семестрам							
		1	2	3	4	5	6	7	8
Контактная работа – всего, в т.ч.	68,1						68,1		
<i>аудиторная работа:</i>	68						68		
лекции	34						34		
лабораторные									
практические	34						34		
<i>промежуточная аттестация</i>	0,1						0,1		
<i>контроль</i>									
Самостоятельная работа	39,9						39,9		
Форма итогового контроля	3						3		
Курсовой проект (работа)									

Таблица 3

Структура и содержание дисциплины

№ п/п	Тема занятия Содержание	Неделя семестра	Контактная работа			Самостоятельная работа Количество часов	Контроль	
			Вид занятия	Форма проведения	Количество часов		Вид	Форма
1	2	3	4	5	6	7	8	9
6 семестр								
1.	Введение в предмет. Структура, цель и задачи дисциплины, взаимосвязь с другими экологическими дисциплинами. Основные методы оценки состояния, динамики и эволюции экосистем (методы биоиндикации, метод экологических шкал, ключевых участков, полигонов, укосов, фитомеров, эталонов и другие).	1	Л	В	2		ВК	УО ПО
2.	Биоиндикационные методы изучения почв, водных объектов, качества атмосферного воздуха.	1	ПЗ	ПК	2		ТК	Т
3.	Мониторинг антропогенных изменений окружающей среды. Понятие «экологический мониторинг». Блок-схема мониторинга. Виды экологического мониторинга. Научные основы мониторинга окружающей среды. Классификация состояний природной среды и реакций ее	2	Л	В	2		ТК	УО

1	2	3	4	5	6	7	8	9
	компонентов на техногенные факторы. Критерии и оценка изменений экосистем и состояния здоровья населения. Организация фоновый мониторинга. Методы фоновый мониторинга.							
4.	Оценка экологической обстановки территории. Решение задач.	2	ПЗ	Т	2	10	ТК	ТР Т Д
5.	Дистанционные методы изучения и контроля за состоянием окружающей среды. Современные методы и средства сбора информации о состоянии окружающей среды. Виды и технические средства экологического дистанционного зондирования. Методы обработки аэрокосмической информации.	3	Л	В	2		ТК	УО
6.	Основы экологического картографирования. Особенности экологического картографирования. Характеристика картографических материалов. Ландшафтно-экологическое картографирование.	3	ПЗ	ПК	2		ТК	УО
7.	Дистанционные методы изучения и контроля за состоянием окружающей среды. Современные методы и средства сбора информации о состоянии окружающей среды. Виды и технические средства экологического дистанционного зондирования. Методы обработки аэрокосмической информации.	4	Л	В	2		ТК	УО
8.	Основы экологического картографирования. Особенности экологического картографирования. Характеристика картографических материалов. Ландшафтно-экологическое картографирование.	4	ПЗ	ПК	2		ТК	УО
9.	Технология и средства контроля загрязнения окружающей среды. Процедуры и операции технологического цикла экоаналитического контроля загрязнения окружающей среды. Технические средства экоаналитического контроля.	5	Л	В	2		ТК	УО
10.	Методы и приборы измерения и контроля загрязняющих веществ.	5	ПЗ	Т	2	4	ТК	Т Д
11.	Технология и средства контроля загрязнения окружающей среды. Процедуры и операции технологического цикла экоаналитического контроля загрязнения окружающей среды. Технические средства экоаналитического контроля.	6	Л	В	2		ТК	УО
12.	Методы и приборы измерения и контроля загрязняющих веществ.	6	ПЗ	Т	2	4	ПК	УО Д
13.	Методы наблюдения и контроля за состоянием атмосферного воздуха. Организация сети наблюдений за состоянием атмосферного воздуха. Средства контроля качества атмосферного воздуха.	7	Л	В	2		ТК	УО

1	2	3	4	5	6	7	8	9
14.	Наблюдения за уровнем загрязнения атмосферного воздуха.	7	ПЗ	Т	2	4	ТК	Д
15.	Методы наблюдения и контроля за состоянием атмосферного воздуха. Организация сети наблюдений за состоянием атмосферного воздуха. Средства контроля качества атмосферного воздуха.	8	Л	В	2		ТК	УО
16.	Наблюдения за уровнем загрязнения атмосферного воздуха. Решение задач.	8	ПЗ	Т	2	4	ТК	ТР Д
17.	Методы экологических исследований состояния и качества природных вод. Гидробиологические методы исследований. Гидрологические методы исследований. Организация наблюдений за состоянием поверхностных вод суши, морских вод. Методы диагностики экотоксикантов и иных вредных веществ в водных источниках.	9	Л	В	2		ТК	УО
18.	Методология определения тяжелых металлов и других загрязняющих веществ в природных водах.	9	ПЗ	ПК	2		ТК	Т
19.	Методы экологических исследований состояния и качества природных вод. Гидробиологические методы исследований. Гидрологические методы исследований. Организация наблюдений за состоянием поверхностных вод суши, морских вод. Методы диагностики экотоксикантов и иных вредных веществ в водных источниках.	10	Л	В	2		ТК	УО
20.	Интегральная оценка качества воды.	10	ПЗ	Т	2	4	ТК	Д
21.	Методы диагностики экотоксикантов в почве. Контроль за загрязнением почв токсикантами. Методика отбора проб почв и подготовка образцов к анализу. Методы анализа токсичных веществ в почвах.	11	Л	В	2		ТК	УО
22.	Экологическая оценка состояния почв.	11	ПЗ	Т	2	4	ТК	Д Т
23.	Методы диагностики экотоксикантов в почве. Контроль за загрязнением почв токсикантами. Методика отбора проб почв и подготовка образцов к анализу. Методы анализа токсичных веществ в почвах.	12	Л	В	2		ТК	УО
24.	Диагностика гумусового состояния почв. Методика изучения продуктов деградации гумусовых соединений почв агроландшафтов. Критерии диагностики продуктов деградации гумусовых соединений.	12	ПЗ	ПК	2		ПК	УО
25.	Методы изучения биогеохимических потоков веществ в ландшафтах. Методология изучения биогенного круговорота веществ. Методы изучения абиогенной миграции веществ.	13	Л	В	2		ТК	УО
26.	Применение метода сорбционных лизиметров в экологических исследованиях.	13	ПЗ	Т	2		ТК	УО

1	2	3	4	5	6	7	8	9
27.	Методы изучения биогеохимических потоков веществ в ландшафтах. Методология изучения биогенного круговорота веществ. Методы изучения абиогенной миграции веществ.	14	Л	В	2		ТК	УО
28.	Методы изучения биогенного круговорота веществ. Оценка и интерпретация параметров скорости, периода, емкости круговорота веществ и коэффициента накопления (V_k , T_k , A , k_n). Расчет масштаба миграции экотоксикантов.	14	ПЗ	Т	2		ТК	ТР
29.	Географические информационные системы в экологических исследованиях. Понятие «географические информационные системы», их виды, актуальность применения в экологических исследованиях.	15	Л	В	2		ТК	УО
30.	Методы изучения биогенного круговорота веществ. Оценка и интерпретация параметров скорости, периода, емкости круговорота веществ и коэффициента накопления (V_k , T_k , A , k_n). Расчет масштаба миграции экотоксикантов.	15	ПЗ	Т	2		ТК	ТР
31.	Моделирование и прогнозирование в экологических исследованиях. Моделирование в экологическом мониторинга. Методы прогнозирования качества окружающей среды.	16	Л	В	2		ТК	УО
32.	Методы измерения и оценки биоразнообразия.	16	ПЗ	Т	2		ТК	УО
33.	Анализ и обобщение результатов экологических наблюдений. Методы обработки результатов экологических исследований. Понятие о проблемных экологических ситуациях. Надежность аналитических данных: проблемы, решения.	17	Л	В	2		ТК	УО
34.	Анализ и обобщение результатов экологических исследований.	17	ПЗ	Т	2	5,9	РК	УО Д
	Выходной контроль				0,1		ВыхК	3
Итого:					68,1	39,9		

Примечание:

Условные обозначения:

Виды контактной работы: Л – лекция, ПЗ – практическое занятие.

Формы проведения занятий: В – лекция-визуализация, ПК – занятие пресс-конференция, Т – занятие, проводимое в традиционной форме.

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

Форма контроля: УО – устный опрос, ПО – письменный опрос, Т – тестирование, ТР – типовой расчет, Д – доклад, З – зачет.

5. Образовательные технологии

Организация занятий по дисциплине «Методы экологических исследований» проводится по видам учебной работы: лекции, практические занятия, текущий контроль.

Реализация компетентностного 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.

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).

Цель практических занятий – помочь обучающимся систематизировать, закрепить и углубить знания теоретического характера, научить приемам решения практических задач, способствовать овладению навыками и умениями выполнения расчетов, научить работать с книгой, служебной документацией, пользоваться справочной и научной литературой.

Для достижения этих целей используются как традиционные формы работы – решение задач, выполнение тестовых заданий, так и интерактивные методы – групповая работа, занятие пресс-конференция.

Решение задач позволяет обучиться анализировать конкретную ситуацию, предложить способы решения проблемы, правильно сделать выводы. 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 направлено на мотивирование обучающихся к активизации работы по усвоению учебного материала.

Групповая работа при анализе конкретной ситуации развивает способности проведения анализа и диагностики проблем. С помощью метода анализа конкретной ситуации 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. Практические занятия проводятся в специальных аудиториях, оборудованных необходимыми наглядными материалами.

Занятия пресс-конференция позволят развивать умения собирать, анализировать, систематизировать и иллюстрировать информацию, работать с презентационным материалом; умение говорить, выдвигать гипотезы, строить аргументацию, задавать вопросы, быстро ориентироваться в представляемом материале.

Самостоятельная работа охватывает проработку обучающимися отдельных вопросов теоретического курса, подготовку доклада и презентации.

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 вопросы на зачете.

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, табл. 3)
1	2	3	4	5
1.	Методы экологических исследований: учебник https://znanium.com/read?id=348896	Н.Е. Рязанова, В.Г. Аковецкий, А.М. Зубалий, Ю.Н. Бурвикова, Б.А. Гайкович, В.Ю. Занин, О.И. Шокина	М.: ИНФРА-М, 2020. – 474 с.	1-34

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, табл. 3)
1	2	3	4	5
1.	Методы контроля качества окружающей среды: учебное пособие https://znanium.com/read?id=376082	Н.А. Политаева	М.: ИНФРА-М, 2021. – 112 с.	1-34
2.	Экологический мониторинг: учебное пособие https://znanium.com/read?id=354192	Е.П. Лысова, О.Н. Парамонова, Н.С. Самарская, Н.В. Юдина	М.: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2020. – 151 с.	13-22
3.	Методы экологических исследований: практикум https://e.lanbook.com/reader/book/130138/#1	Н.В. Фомина	Красноярск: Красноярский государственный аграрный университет, 2018. – 152 с.	2
4.	Методика геоэкологических исследований: учебное пособие https://znanium.com/read?id=355662	М.Г. Ясовеев Н.Л. Стреха Н.С. Шевцова	М.: ИНФРА-М, 2019. – 292 с.	1-34

в) ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

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

- официальный сайт университета: <http://www.sgau.ru/>;
- официальный сайт Министерства природных ресурсов и экологии Саратовской области: <http://www.minforest.saratov.gov.ru/>;
- официальный сайт Министерства природных ресурсов и экологии Российской Федерации: <http://www.mnr.gov.ru/>.

г) периодические издания

- Экология
- Экология и промышленность

д) информационные справочные системы и профессиональные базы данных

Для пользования стандартами и нормативными документами 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 <http://read.sgau.ru/biblioteka>

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» <https://urait.ru/info/about>.

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.

9. Электронная библиотечная система «Znaniy.com» <http://znaniy.com/>

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

10. Гарант (информационно-правовой портал): <http://www.garant.ru/>

11. Профессиональная база данных «Экология: наука и технологии».

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 (расчетная, обучающая, контролирующая и т.п.)
1	Все темы дисциплины	Microsoft Office (Microsoft Access, Microsoft Excel, Microsoft InfoPath, Microsoft OneNote, Microsoft Outlook, Microsoft PowerPoint, Microsoft Publisher,	вспомогательная

		Microsoft SharePoint Workspace, Microsoft Visio Viewer, Microsoft Word)	
2	Все темы дисциплины	Kaspersky Endpoint Security	вспомогательная
3	Все темы дисциплины	Версия специальных информационных массивов электронного периодического справочника «Система ГАРАНТ».	справочная

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Для проведения занятий лекционного и семинарского типов, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации имеются учебные аудитория для проведения учебных занятий (№ 329, 338, 446) с меловыми или маркерными досками, достаточным количеством посадочных мест и освещенностью. Для использования медиаресурсов необходимы проектор, экран, компьютер или ноутбук, частичное затемнение дневного света.

Для проведения практических занятий и контроля самостоятельной работы по дисциплине кафедры «Ботаника, химия и экология» имеются учебные аудитории для проведения учебных занятий № 329, № 336, № 338, № 446.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся – аудитория № 446, 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 экологических исследований» разработаны на основании следующих документов:

- Федерального закона Российской Федерации от 29.12.2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (с изменениями и дополнениями);
- приказа Минобрнауки РФ от 05.04.2017 г. № 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 включают 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

Перечень учебно-методического обеспечения самостоятельной работы представлен в приложении 2 к рабочей программе по дисциплине «Методы экологических исследований».

10. Методические указания для обучающихся по изучению дисциплины «Методы экологических исследований»

Методические указания по изучению дисциплины «Методы экологических исследований» включают в себя:

1. Краткий курс лекций.
2. Сборник задач.
3. Сборник тестовых заданий.
4. Глоссарий.

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