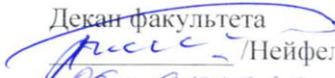


Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Соловьев Дмитрий Александрович  
Должность: ректор ФГБОУ ВО Вавиловский университет  
Дата подписания: 17.04.2022 08:31:57  
Уникальный программный ключ:  
528682d78e671e566ab07f01fe1ba2172f735a12



**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
«Саратовский государственный аграрный университет  
имени Н.И. Вавилова»

**СОГЛАСОВАНО**  
Заведующий кафедрой  
 /Сергеева И.В./  
«06» апрель 2022 г.

**УТВЕРЖДАЮ**  
Декан факультета  
 /Нейфельд В.В./  
«06» апрель 2022 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Дисциплина	<b>ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ</b>
Направление подготовки	<b>05.04.06 Экология и природопользование</b>
Направленность (профиль)	<b>Сельскохозяйственная экология</b>
Квалификация выпускника	<b>магистр</b>
Нормативный срок обучения	<b>2 года</b>
Форма обучения	<b>Очная</b>

Разработчик: *доцент, Пономарева А.Л.*

  
(подпись)

**Саратов 2022**

## **1. Цель освоения дисциплины**

Целью освоения дисциплины «Экологические методы исследований» является формирование у обучающихся навыков использования современных научных подходов и методов в экологии для изучения и оценки состояния окружающей среды под воздействием природных и антропогенных факторов.

## **2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО**

«Экологические методы исследований» относится к дисциплинам обязательной части Блока 1.

Для изучения данной дисциплины необходимы знания, умения и навыки, формируемые предшествующими дисциплинами высшего образования: «Комплексный экологический мониторинг», «Глобальная экология».

Дисциплина «Экологические методы исследований» является базовой для изучения дисциплин «Экологический контроль», «Агроэкологический мониторинг», «Основы сельскохозяйственной радиэкологии», для прохождения научно-исследовательской работы, технологической (проектно-технологической) практики, преддипломной практики, для выполнения, подготовки к процедуре защиты и защиты выпускной квалификационной работы.

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

Изучение данной дисциплины направлено на формирование у обучающихся компетенции, представленной в табл. 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	2	3	4	5	6	7
1	ОПК-3	«Способен применять экологические методы исследований для решения научно-исследовательских и прикладных задач профессиональной деятельности»	ОПК-3.1 владеет опытом проведения натурных исследований и экспериментальной работы; методикой отбора проб, навыками анализа и интерпретации полученных данных при проведении научных и прикладных исследований;	основы проведения исследовательской работы, основные методы и показатели оценки экологического состояния окружающей среды;	организовывать и проводить научные и прикладные исследования, интерпретировать полученные данные;	навыками организации и проведения научных и прикладных исследований, интерпретации полученных данных;
			ОПК-3.2 определяет и использует перспективные экологические методы исследований для решения научно-исследовательских и прикладных задач в области устойчивого развития и охраны окружающей среды;	перспективные экологические методы исследований для решения научно-исследовательских и прикладных задач в области устойчивого развития и охраны окружающей среды;	определять и использовать перспективные экологические методы исследований для решения научно-исследовательских и прикладных задач в области устойчивого развития и охраны окружающей среды;	навыки определения и использования перспективных экологических методов исследований для решения научно-исследовательских и прикладных задач в области устойчивого развития и охраны окружающей среды;

					окружающей среды;	
			ОПК-3.3 определяет план исследовательских экологических работ в зависимости от обуславливающих факторов.	планирования исследовательских экологических работ в зависимости от обуславливающих факторов.	составлять план исследовательских экологических работ в зависимости от обуславливающих факторов.	навыками планирования исследовательских экологических работ в зависимости от обуславливающих факторов.

#### 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
Контактная работа – всего, в т.ч.	36,1		36,1		
<i>аудиторная работа:</i>	36		36		
лекции	12		12		
лабораторные					
практические	24		24		
<i>промежуточная аттестация</i>	0,1		0,1		
<i>контроль</i>					
Самостоятельная работа	71,9		71,9		
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	Контроль знаний	
			Вид занятия	Форма проведения	Количество часов	Количество часов	Вид	Форма
2 семестр								
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1.	Этапы проведения и фиксация результатов экологических исследований.	1	Л	В	2		ТК	УО
2.	Исходные данные для проведения экологических исследований. Региональные факторы. Местные факторы.	1	ПЗ	Т	2	6	ВК ТК	ПО УО
3.	Характеристика почвенно-климатических ресурсов Саратовской области.	2	ПЗ	Т	2	6	ТК	ПО (ТР)

1	2	3	4	5	6	7	8	9
4.	Аэрокосмические (дистанционные) методы экологического мониторинга.	3	Л	В	2		ТК	УО
5.	Спектр использования аэрокосмических методов.	3	ПЗ	Т	2	6	ТК	ПО
6.	Методы и средства эколого-географической характеристики биогеоценозов.	4	ПЗ	Т	2	6	ТК	УО
7.	Наземные методы экологического контроля (физико-химические методы).	5	Л	Т	2		ТК	УО
8.	Оптические и спектральные способы определения загрязнителей неорганической природы в объектах окружающей среды.	5	ПЗ	КС	2	6	ТК	УО
9.	Вариабельность аналитических сигналов и приборной базы при определении токсикантов в объектах окружающей среды электрохимическими и хроматографическими способами.	6	ПЗ	Т	2	6	ТК	УО
10.	Наземные методы экологического контроля (биоиндикационные методы).	7	Л	Т	2		ТК	УО
11.	Вариации использования метода «Биотест» для скрининговой оценки состояния атмосферного воздуха и почвы природных и урбанизированных территорий.	7	ПЗ	Т	2	6	ТК	Т
12.	Биоиндикация загрязнения почв по изменению видового биоразнообразия. Расчет индекса Симпсона.	8	ПЗ	Т	2	6	ТК	ПО (ТР)
13.	Наземные методы экологического контроля (хионоиндикационный метод).	9	Л	Т	2		ТК	УО
14.	Использование хионоиндикационного метода для скрининговой оценки состояния природных и урбанизированных территорий.	9	ПЗ	Т	2	6	ТК	УО
15.	Характеристика трех групп методов геоэкологических исследований – методы получения информации об изучаемом объекте, методы ведения мониторинговых наблюдений, методы обработки геоэкологической информации.	10	ПЗ	Т	2	6	ТК	УО
16.	Наземные методы экологического контроля (видеоэкология).	11	Л	Т	2		ТК	УО
17.	Состояние атмосферного воздуха, поверхностных и подземных вод, почв Саратовской области.	11	ПЗ	КС	2	6	ТК ТР	УО Д
18.	Состояние растительного и животного мира Саратовской области.	12	ПЗ	Т	2	5,9	ТК РК	УО УО
19.	Выходной контроль (зачет)				0,1		ВыхК	3
20.	Итого:				36,1	71,9		

**Примечание:**

Условные обозначения:

**Виды аудиторной работы:** Л – лекция, ПЗ – практическое занятие.

**Формы проведения занятий:** В – лекция-визуализация, КС – круглый стол, Т – лекция/занятие, проводимое в традиционной форме.

**Виды контроля:** ВК – входной контроль, ТК – текущий контроль, РК – рубежный контроль, ТР – творческая работа, ВыхК – выходной контроль.

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

## 5. Образовательные технологии

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

Реализация компетентного подхода в рамках направления подготовки 05.04.06 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.

В рамках дисциплины проводятся занятия с участием представителей производства ООО «Сигма-АРМ» и ООО «САНЭК»: круглые столы по темам «Оптические и спектральные способы определения загрязнителей неорганической природы в объектах окружающей среды», «Состояние атмосферного воздуха, поверхностных и подземных вод, почв Саратовской области».

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 практических занятий является выработка практических навыков работы с базой данных.

Для достижения этих целей используются как традиционные формы работы – решение задач, выполнение практических занятий, так и интерактивные методы – групповая работа, занятие круглый стол.

Решение задач позволяет получить навыки расчета и оценки почвенно-климатических ресурсов Саратовской области, индекса Симпсона. 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.

Круглый стол позволяет включить обучающихся в процесс обсуждения спорного вопроса, проблемы и оценивать их умение аргументировать собственную точку зрения. Данный методический прием способствует в определенной мере повышению у обучающихся мотивации как непосредственно к учебе, так и к публичной деятельности.

Самостоятельная работа охватывает проработку обучающимися отдельных вопросов теоретического курса, выполнение домашних работ, включающих решение задач, анализ конкретных ситуаций и подготовку их презентаций, и т.п. 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 промежуточной аттестации (зачет).

## 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	2	3	4	5
1.	Экологическая безопасность в техносфере : учебное пособие <a href="https://e.lanbook.com/book/168948">https://e.lanbook.com/book/168948</a>	В. П. Дмитренко, Е. В. Сотникова, Д. А. Кривошеин	Санкт-Петербург : Лань, 2021	1-18

### 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, таб. 3)
1	2	3	4	5
1.	Управление природопользованием. Механизмы и методы : учебное пособие <a href="https://e.lanbook.com/book/122160">https://e.lanbook.com/book/122160</a>	А. П. Москаленко, С. А. Москаленко, Р. В. Ревунов	Санкт-Петербург : Лань, 2019	1-18

2.	Управление природопользованием : учебное пособие <a href="https://e.lanbook.com/book/133419">https://e.lanbook.com/book/133419</a>	А. П. Москаленко, В. А. Губачев, С. В. Ревунов	Новочеркасск : Новочерк. инж.-мелиор. ин-т Донской ГАУ, 2019.	1-18
3.	Физико-химические методы исследований в экологии : учебное пособие <a href="https://e.lanbook.com/book/137494">https://e.lanbook.com/book/137494</a>	И. В. Сергеева, Ю. М. Андриянова, Ю. М. Мохонько [и др.]	Саратов : Саратовский ГАУ, 2019	7, 8, 9
4.	Биоиндикация состояния окружающей среды : монография <a href="https://znanium.com/catalog/product/1042272">https://znanium.com/catalog/product/1042272</a>	В.С. Груздев	Москва : ИНФРА-М, 2020	10, 11, 12

#### **в) ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»**

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

1. Министерство природных ресурсов и экологии Саратовской области: [ecocom@saratov.gov.ru](mailto:ecocom@saratov.gov.ru), [saratovles@mail.ru](mailto:saratovles@mail.ru).

2. Саратовский центр по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды – филиал Федерального государственного бюджетного учреждения «Приволжское управление по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды»: [sekr@saratovmeteo.san.ru](mailto:sekr@saratovmeteo.san.ru), [saratov\\_cgms@saratovmeteo.san.ru](mailto:saratov_cgms@saratovmeteo.san.ru).

3. Минсельхоз России – [www.mcx.ru](http://www.mcx.ru)

4. Министерство сельского хозяйства Саратовской области: [mcx@saratov.gov.ru](mailto:mcx@saratov.gov.ru).

5. сайт ГОСТов: <http://standartgost.ru/>;

#### **г) периодические издания**

1. Журнал «Охрана окружающей среды и природопользование» (журнал в полнотекстовом электронном виде 2015 г.).

2. Журнал «Гигиена и санитария» (журнал в полнотекстовом электронном виде 2014 - 2015 г.). Официальный сайт: <http://www.medlit.ru/journalsview/gigsan>

#### **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. Электронно-библиотечная система Znanium.com <http://znanium.com/>

Электронно-библиотечная система Znanium.com предоставляет зарегистрированным пользователям круглосуточный доступ к электронным изданиям из любой точки мира посредством сети Интернет.

Для работы в электронной библиотеке можно использовать ПК и ноутбуки под управлением OS Windows и Linux, а также планшетные компьютеры на iOS и Android. Установки специального программного обеспечения не требуется. Рекомендованные браузеры для использования: Mozilla Firefox, Safari.

Фонд ЭБС Znanium.com постоянно пополняется электронными версиями изданий, публикуемых Научно-издательским центром ИНФРА-М, коллекциями книг и журналов других российских издательств, а также произведениями отдельных авторов.

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. 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.

4. 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.

5. Профессиональная база данных «Техэксперт».

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

6. Реферативный журнал – ВИНТИ РАН – [www.viniti.ru](http://www.viniti.ru).

Реферативный журнал (РЖ) ВИНТИ РАН издается с 1952 года. Это периодическое научно-информационное издание, в котором публикуются рефераты, аннотации, библиографические описания отечественных и зарубежных публикаций в области естественных, точных и технических наук, экономики и медицины.

7. Экологический раздел Государственной публичной научно-технической библиотеки России - <http://ecology.gpntb.ru/>.

Государственная публичная научно-техническая библиотека России (ГПНТБ России, до 26 марта 1992 г. ГПНТБ СССР) создана Постановлением Совета Министров № 1154 от 17 октября 1958 года на базе Государственной научной библиотеки Минвуза СССР. Библиотека является подведомственной

организацией Министерства науки и высшего образования Российской Федерации. ГПНТБ России – крупнейшая научно-техническая библиотека страны. Характеризуется собранием уникальных фондов научных и технических изданий в области естественных фундаментальных и прикладных наук, техники, технологии, машиностроения, экологии и экономики, при этом фонды библиотеки являются максимально доступными пользователям.

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

9. Реферативная база данных SCOPUS <http://www.elsevierscience.ru/products/scopus/>. 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

10. Специализированная база данных «Экология: наука и технологии» - <http://ecology.gpntb.ru/ecologydb/>.

Специализированная база данных «Экология: наука и технологии» на сайте Государственной публичной научно-технической библиотеки России ведется с 2003 года, содержит порядка 40 тысяч библиографических записей о статьях, книгах, авторефератах по проблемам охраны окружающей среды, международном сотрудничестве в области охраны окружающей среды, экологической обстановке в регионах, системе мониторинга состояния окружающей среды, воздействия загрязнения окружающей среды на состояние природных систем и здоровье населения, безопасности жизнедеятельности.

#### **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 темы дисциплины	Версия специальных информационных массивов электронного периодического справочника «Система ГАРАНТ»	вспомогательная, справочная
4	Все темы дисциплины	Версия специальных информационных массивов электронного периодического справочника «КонсультантПлюс»	вспомогательная, справочная

## 7. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации имеются аудитории, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета № № 338, 446;

Для выполнения практических работ имеются учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, оснащенные компьютерной техникой, учебно-наглядными пособиями и комплектами специализированной мебели № № 329, 336.

Помещение для самостоятельной работы обучающихся (аудитория № 327, 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 «Экологические методы исследований» разработаны 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 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 «Экологические методы исследований».

## **10. Методические указания для обучающихся по изучению дисциплины «Экологические методы исследований»**

Методические указания по изучению дисциплины «Экологические методы исследований» включают в себя:

1. Краткий курс лекций.
2. Сборник задач и тестовых заданий.

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