

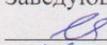
Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Соловьев Дмитрий Александрович  
Должность: ректор ФГБОУ ВО Вавиловский университет  
Дата подписания: 17.04.2023 10:14:02  
Уникальный программный ключ:  
528682d78e671e566ab07f01fe1ba2172f735a12

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

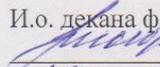


Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Саратовский государственный аграрный университет  
имени Н. И. Вавилова»

СОГЛАСОВАНО

Заведующая кафедрой  
 /Сергеева И.В./  
«26» августа 2019 г.

УТВЕРЖДАЮ

И.о. декана факультета  
 Шьюрова Н.А./  
«26» августа 2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Дисциплина	ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ХИМИЯ
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.

  
(подпись)

Саратов 2019

## 1. Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины является формирование базовых знаний по фундаментальным основам экологической химии, умений оценивать опасность загрязнения окружающей среды, навыков контроля качества окружающей среды, а также прогнозирования мероприятий, способствующих улучшению качества окружающей среды.

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

В соответствии с учебным планом по направлению подготовки 05.03.06 Экология и природопользование дисциплина «Экологическая химия» относится к дисциплинам по выбору Блока 1.

Для изучения данной дисциплины необходимы знания, умения и навыки, формируемые у обучающихся при освоении курса «Химия».

Дисциплина «Экологическая химия» является базовой для изучения следующих дисциплин: «Общая экология», «Учение о биосфере», «Экологический мониторинг».

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

Дисциплина «Экологическая химия» 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)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:		
			знать	уметь	владеть
1	2	3	5	6	7
1	ОПК 2	Владением базовыми знаниями фундаментальных разделов физики, химии и биологии в объеме, необходимом для освоения физических, химических и биологических основ в экологии и природопользования; методами	современное состояние и тенденции развития экологической химии, закономерности взаимодействия растительных организмов со средой обитания, а также факторы, влияющие на эти процессы, характеристики света, как	осуществлять скрининговое биоиндикационное обследование экологического состояния биогеоценозов, принимать на основе анализа результатов измерений социально значимые решения для охраны природы,	навыками контроля качества окружающей среды экологическими и биоиндикационными методами, навыками отбора и анализа геологических и биологических проб.

		химического анализа, знаниями о современных динамических процессах в природе и техносфере, о состоянии геосфер Земли, экологии и эволюции биосферы, глобальных экологических проблемах, методами отбора и анализа геологических и биологических проб, а также навыками идентификации и описания биологического разнообразия, его оценки современными методами количественной обработки информации	экологического фактора, воздействующего на растения, влияние экстремальных температур на рост и развитие растений, отклики растений на действие неблагоприятных экологических факторов,	повышения здоровья среды обитания;	
2	ПК-2	«владением методами отбора проб и проведения химико-аналитического анализа вредных выбросов в окружающую среду, геохимических исследований, обработки, анализа и синтеза производственной, полевой и лабораторной экологической информации, методами составления экологических и техногенных	теоретические основы устойчивости растительных организмов и типы их экологической гетерогенности, основные группы химических веществ, осуществляющих 10 функций хемомедиаторов, как основы реализации биотических экологических факторов, типы растений биоиндикаторов, используемых в экологической	осуществлять скрининговое биоиндикационное обследование экологического состояния биогеоценозов, принимать на основе анализа результатов измерений социально значимые решения для охраны природы, повышения здоровья среды обитания;	навыками исследований, обработки, анализа и синтеза производственной, полевой и лабораторной экологической информации, выявлять источники, виды и масштабы техногенного воздействия, навыками оценки опасности загрязнения окружающей среды и прогнозирования мероприятий, способствующих улучшению ее качества

		карт, сбора, обработки, систематизации, анализа информации, формирования баз данных загрязнения окружающей среды, методами оценки воздействия на окружающую среду, выявлять источники, виды и масштабы техногенного воздействия»	диагностике; современные методы аналитического контроля качества окружающей среды		
--	--	--	---	--	--

#### 4. Объём, структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единицы, 108 часов

Таблица 2

##### Объем дисциплины

	Количество часов <sup>***</sup>										
	Всего	в т.ч. по семестрам									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Контактная работа – всего, в т.ч.	52,1			52,1							
<i>аудиторная работа:</i>	52			52							
лекции	16			16							
лабораторные	36			36							
практические	-	-									
<i>промежуточная аттестация</i>	0,1			0,1							
<i>контроль</i>	-	-		-							
Самостоятельная работа	55,9			55,9							
Форма итогового контроля	Зач.			Зач.							
Курсовой проект (работа)	-	-	-	-							

Таблица 3

## Структура и содержание дисциплины «Экологическая химия»

№ 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
<b>___3___ семестр</b>								
1.	<b>Введение в экологическую химию</b> Предмет экологической химии, ее структура, цели и задачи. Среда и условия существования организмов. Экологические факторы, прямо- и косвенно-действующие экологические факторы. Толерантность, кривые толерантности, Классификация организмов на эври- и стено-бионты. Экологические ниши и их дифференциация. Здоровье среды- индикатор эффективности экологической политики	1	Л	В	2		ТК	УО
2.	<b>Моделирование кривых толерантности</b> для организмов различных экологических групп. <b>Техника безопасности</b> при выполнении лабораторных работ по курсу «Экологическая химия».	1	ЛЗ	Т	2	2	ВК	ПО
3	<b>Моделирование экологических ниш для растительных организмов</b> (сельхозкультур, древесных и цветочных культур). Прогнозирование оптимального развития древесных и цветочных культур в зависимости от доз экологического фактора.	2	ЛЗ	Т	2	2	ТК	УО
4	<b>Биотические экологические факторы</b> Хемомедиаторы и их роль в реализации взаимоотношений между растениями и другими организмами. 10 функций хемомедиаторов: защитная, наступательная, сдерживания конкурентов, аттрактивная, репродуктивная, средообразующая, индикационная, адаптационная, предупреждающая. Группы органических веществ – хемомедиаторов. Химическая основа биохимической конвергенции.	3	Л	В	2		ТК	УО
5	<b>Обследование состояния древесных культур, трав и цветочных культур на территории «Агроцентра СГАУ».</b> Сбор листьев, коры древесных культур, листьев цветочных культур, почвы. Подготовка гербариев для организации УИРС И НИРС.	3	ЛЗ	Т	2	2	ТК	УО
6	<b>Биотические факторы. Хемомедиаторы.</b> Изучение влияния химических веществ на осуществление связей между особями своего и других видов	4	ЛЗ	Т	2	2	ТК	ПО
7	<b>Абиотические факторы среды-</b> свет и функционирование растений, влияние температуры на рост и развитие растений, экологические группы растений по отношению к водному режиму, экологическое влияние компонентов воздуха на растения, экологическое значение химических свойств почвы	5	Л	В	2		ТК	УО
8	<b>Определение устойчивости растений к высоким температурам</b> , построение ряда термостойкости древесных пород и комнатных растений	5	ЛЗ	Т	2	2	ТК	УО
9	<b>Определение сравнительной устойчивости древесных культур к выхлопным газам</b> (сернистому газу, хлору,	6	ЛЗ	Т		2		УО

1	2	3	4	5	6	7	8	9
	аммиаку) , выявление биоиндикаторов.							
10	<b>Антропогенные факторы</b> - основа неблагоприятного влияния человека на растительность , живые организмы, качество среды обитания Механические, физические, химические, биологические загрязнения окружающей среды	7	Л	В	2		ТК	УО
11	<b>Изучение отклика почв на загрязнения</b> на разном удалении от автомагистрали кондуктометрическим методом	7	ЛЗ	Т	2	2	ТК	УО
12	<b>Экспрессное определение легко- и средне-растворимых форм химических элементов</b> в почвах с помощью тест-систем <i>Эколого-химическая составляющая экологических факторов окружающей среды</i>	8	ЛЗ	Т		4	ПК 1	Т
13	<b>Влияние токсикантов на формирование состава гидросферы</b> Основные процессы формирования химического состава гидросферы. Особенности вод атмосферы и поверхностной гидросферы. Общая характеристика токсикантов гидросферы	9	Л	В			ТК	УО
14	<b>Оценка опасности токсического загрязнения гидросферы</b> Определение органолептических показателей вод (температура, запах, вкус и привкус, мутность, прозрачность) Потенциометрическое определение кислотности природных вод, Титриметрическое определение общей жесткости воды, Кондуктометрическое определение минерализации воды Фотометрическое определение цветности образцов вод.	9	ЛЗ	ДИ	2	4	ТК	УО,
15	<b>Исследование эколого-химических характеристик снега</b> как маркера загрязнения атмосферы	10	ЛЗ	Т	2	2	ТК	УО
16	<b>Роль поллютантов в повышении риска отрицательного воздействия на расте-ния.</b> Основы экологического риска.	11	Л	В	2		ТК	УО
17	<b>Титриметрическое определение суммы фенольных соединений</b> , накапливающихся в стрессовых условиях в листьях различных растений, выявление растений - эффективных биоиндикаторов	11	ЛЗ	Т		2	ТК	УО
18	<b>Исследование влияния стрессоров ( кислотности среды и солей тяжелых металлов)</b> на изменение цвета флавоноидных пигментов цветковых растениях для индикации качества среды.	12	ЛЗ	Т	2	2	ТК	УО
19	<b>Эколого-химические основы биоиндикации.</b> Биохимические и физиологические реакции растений на антропогенные стрессоры. Теоретические основы метода «Биотест»	13	Л	В	2		ТК	УО,
20	<b>Диагностика состояния окружающей среды</b> с помощью метода «Биотест» с использованием древесных растений-индикаторов	13	ЛЗ	Т	2	2	ТК	УО
21	<b>Экспрессная оценка опасности загрязнения</b> окружающей среды по цветочным культурам и травам	14	ЛЗ	Т	2	2	ТК	ПО
22	<b>Закономерности взаимодействия растительных организмов со средой обитания.</b> Классификация растений по типу поглощения химических элементов, дефицитные и избыточные элементы, барьерные и безбарьерные организмы, базипетальное и акропетальное распределение химических элементов по органам растений	15	Л	Т	2		ТК	УО
23	<b>Определение загрязнения окружающей среды пылью</b> по ее накоплению на листовых пластинках растений	15	ЛЗ	В	2	2	ТК	УО
24	<b>Определение зольности листьев, хвои, почек</b>	16	ЛЗ	Т	2	2	ТК	УО

1	2	3	4	5	6	7	8	9
	древесных растений, как индикационного признака загрязнения воздушной среды тяжелыми металлами							
25	<b>Изучение влияния солей тяжелых металлов на коагуляцию белков растительного и животного происхождения</b>	17	ЛЗ	В	2	2	ТК	УО
26	<b>Тест-определение хлоридов и сульфатов в природных водах</b> <i>Сравнительная характеристика химических и биоиндикационных способов диагностики качества окружающей среды</i>	18	ЛЗ	Т	2	3,9	РК 2	УО, Т
27	<b>Выходной контроль</b>				0,1	14	ВыхК	3
<b>Итого:</b>					52,1	55,9		

**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 «Экологическая химия» проводится по видам учебной работы: лекции, лабораторные работы, 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.

Целью лекционных занятий является формирование фундаментальных знаний теоретических основ экологической химии, в том числе закономерностей взаимодействия растительных организмов со средой обитания и отклики растений на действие неблагоприятных экологических факторов, оценка опасности загрязнения окружающей среды эколого-химическими и биоиндикационными методами. 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 проведения скрининговой оценки качества среды обитания эколого-химическими и биоиндикационными методами, навыками работы с химическими веществами в стационарных условиях лаборатории и в «поле» при условии соблюдения техники безопасности при работе в лаборатории. Лабораторная работа- это форма обучения , позволяющая проверить умения и навыки

выполнения эксперимента по анализу конкретного объекта. 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».

Нами используются как традиционные формы работы – решение типовых задач, контрольных работ, 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. Нами широко используется метод «тестирование», который 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 применяется Деловая Игра на тему «Оценка опасности токсического загрязнения гидросферы» которая состоит в том, чтобы в условиях, имитирующих реальную производственную ситуацию, сформировать практические навыки по определению важнейших эколого-химических характеристик объектов гидросферы. 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 «Экологическая химия»; выработка умений работать в коллективе. Групповая работа при анализе конкретной ситуации развивает способности проведения анализа и диагностики проблемного объекта анализа. С помощью выполнения 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.	Экологическая химия : учебное пособие /— 184 с. —Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/90160">https://e.lanbook.com/book/90160</a>  ISBN 978-5-8114-0897-9.	Егоров В.В.	Санкт-Петербург : Лань, 2017.	Все разделы 3 семестр
2.	Экологическая химия [Текст]: учебное пособие /194 с. . ISBN 987-5-00140-112-4	И.В.Сергеева, Ю.М.Андрянова, Ю.М.Мохонько, Н.Н.Гусакова	ФГБОУ ВО «Саратовский ГАУ». Саратов: Амирит, 2018.	Все разделы 3 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	Биологический контроль окружающей среды: биоиндикация и биотестирование: учебн. пособие для студ. высш. учебн. заведений /288 с ISBN 978-5-7695-7033-9	О.П.Мелехова Е.И. Сарапульцева	М.: Издательский центр «Академия», 2010.-	Все разделы 3 семестр

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

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

- официальный сайт университета: [www.sgau.ru](http://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 (расчетная, обучающая, контролирующая и т.п.)
1	2	3	4
1	Все темы дисциплины	Право на использование Microsoft Desktop Education All Lng Lic/SA Pack OLV E 1Y Acsmc Ent. Лицензиат – ООО «Современные технологии», г. Саратов. Контракт № 0024 на передачу неисключительных (пользовательских) прав на программное обеспечение от 11.12.2018 г.	вспомогательная
2	Все темы дисциплины	Право на использование программного продукта ESET NOD32 Antivirus Business Edition renewal for 2041 user (продление 2041 лицензий на срок 12 месяцев). Лицензиат – ООО «Компьютерный супермаркет», г. Саратов. Контракт № 0025 на приобретение прав на использование средств антивирусной защиты от 11.12.2018 г.	вспомогательная

3	Все темы дисциплины	Версия специальных информационных массивов электронного периодического справочника «Система	справочная
		ГАРАНТ». Исполнитель – ООО «Сервисная Компания «Гарант-Саратов», г. Саратов. Договор об оказании информационных услуг № С-3276/223-981 от 01.07.2019 г.	

### 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**, в которой имеется рабочее место преподавателя, рабочие места обучающихся; переносной мультимедийный комплект (ноутбук, проектор, экран), аудитория подключена к Интернету.

Для выполнения лабораторных работ по дисциплине «Экологическая химия» на кафедре «Ботаника, химия и экология» имеются лаборатории 349-Рабочее место преподавателя, рабочие места обучающихся; переносной мультимедийный комплект (ноутбук, проектор, экран); кондуктометр АНИОН-4120; кондуктометр АНИОН-7020; поляриметр круговой; центрифуга; кондуктометр DIST-2; фотометр фотоэлектрический КФК-2; иономер универсальный ЭВ-74; колориметр КФКЭ; комплект специализированной мебели, подключена к интернету, а также № 347 - рабочее место преподавателя, рабочие места обучающихся; переносной мультимедийный комплект (ноутбук, проектор, экран); осадкомер О-1; центрифуга; магнитная мешалка; печь муфельная; иономер И-500; анализатор ЭКСПЕРТ 001; рН –метр миниатюрный; кондуктометр АНИОН-4120; фотометр фотоэлектрический КФК-2; рефрактометр; колориметр КФКЭ; комплект специализированной мебели, подключена к интернету.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся - ауд. 327 - рабочее место преподавателя, рабочие места обучающихся, моноблоки Aser Aspire C22-720 – 2 шт.; монитор SAMSUNG – 2 шт.; системный блок СТАТХ 250BT/GA – 2 шт., подключена к интернету, 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 «Экологическая химия» 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 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**

Перечень учебно-методического обеспечения самостоятельной работы представлен в приложении 2 к рабочей программе по дисциплине «Экологическая химия».

## **10. Методические указания для обучающихся по изучению дисциплины «Экологическая химия»**

Методические указания по изучению дисциплины «Экологическая химия» включают в себя\*:

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

*Рассмотрено и утверждено на заседании кафедры «Ботаника, химия и экология» «26» августа 2019 года (протокол №1).*

**Лист изменений и дополнений,  
вносимых в рабочую программу дисциплины  
«Экологическая химия»**

Дополнения и изменения, внесенные в рабочую программу дисциплины «Экологическая химия» на 2019/2020 учебный год:

**Сведения об обновлении лицензионного программного обеспечения**

Наименование программы	Примечание
<b>ESETNOD 32</b> <b>Реквизиты подтверждающего документа:</b> Право на использование программного продукта ESETNOD32 Anti-virusBusinessEditionrenewalfor 2041 user (продление 2041 лицензий на срок 12 месяцев). Лицензиат – ООО «Компьютерный супермаркет», г. Саратов. Контракт № 0025 на приобретение прав на использование средств антивирусной защиты от 11.12.2018 г.	Срок действия контракта истек
<b>Kaspersky Endpoint Security</b> <b>Реквизиты подтверждающего документа:</b> Право на использование антивирусного программного обеспечения Kaspersky Endpoint Security для бизнеса - Стандартный (1500-2449) 1 year Educational Licence. Лицензиат – ООО «СолярисТехнолоджис», г. Саратов. Контракт № ЕП-113 на оказание услуг по передаче неисключительных (пользовательских) прав на антивирусное программное обеспечение с внесением соответствующих изменений в аттестационную документацию по требованию защиты информации от 11.12.2019 г.	Переход на новое лицензионное программное обеспечение

Актуализированная рабочая программа дисциплины «Экологическая химия» рассмотрена и утверждена на заседании кафедры «Ботаника, химия и экология» «\_11\_» декабря 2019 года (протокол № 5).

Заведующий кафедрой

  
(подпись)

И.В.Сергеева

**Лист изменений и дополнений,  
вносимых в рабочую программу дисциплины  
«Экологическая химия»**

Дополнения и изменения, внесенные в рабочую программу дисциплины «Экологическая химия» на 2019/2020 учебный год:

**6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

е) информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса:

- программное обеспечение:

№ п/п	Наименование раздела учебной дисциплины (модуля)	Наименование программы	Тип программы	Сведения об обновлении лицензионного программного обеспечения
1	Все темы дисциплины	Microsoft Desktop Education (Microsoft Access, Microsoft Excel, Microsoft InfoPath, Microsoft OneNote, Microsoft Outlook, Microsoft PowerPoint, Microsoft Publisher, Microsoft SharePoint Workspace, Microsoft Visio Viewer, Microsoft Word)  <b>Реквизиты подтверждающего документа:</b> Право на использование Microsoft Desktop Education All LngLic/SA Pack *OLV E 1Y Acdmc Ent. Лицензиат – ООО «Современные технологии», г. Саратов. Контракт № 0024 на передачу неисключительных (пользовательских) прав на программное обеспечение от 11.12.2018 г.	Вспомогательная	<i>Вспомогательное программное обеспечение:</i>  <b>Предоставление неисключительных правна ПО:</b> DsktpEdu ALNG LicSAPk OLV E1Y Acdmc Ent  <b>Предоставление неисключительных правна ПО:</b> Microsoft Office 365 Pro Plus OpenStudents Shared Server All LngSubsVL0LV NL IMthAcdmcStdnt w/Faculty  Лицензиат – ООО «КОМПАРЕКС», г. Саратов  Контракт № А-032 на передачу неисключительных (пользовательских) прав на программное обеспечение от 23.12.2019 г.

Актуализированная рабочая программа дисциплины «Экологическая химия» рассмотрена и утверждена на заседании кафедры «Ботаника, химия и экология» « 23 » декабря 2019 года (протокол № 6 ).

Заведующий кафедрой

(подпись)



И.В.Сергеева

**Лист изменений и дополнений,  
вносимых в рабочую программу дисциплины  
«Экологическая химия»**

Дополнения и изменения, внесенные в рабочую программу дисциплины «Экологическая химия» на 2019/2020 учебный год:

**6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

е) информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса:

- программное обеспечение:

№ п/п	Наименование раздела учебной дисциплины (модуля)	Наименование программы	Тип программы	Сведения об обновлении лицензионного программного обеспечения
1		<p>Электронный периодический справочник «Система ГАРАНТ»</p> <p><b>Реквизиты подтверждающего документа:</b> Версия специальных информационных массивов электронного периодического справочника «Система ГАРАНТ». Исполнитель – ООО «Сервисная Компания «Гарант-Саратов», г. Саратов. Договор об оказании информационных услуг № С-3276/223-981 от 01.07.2019 г.</p>	Вспомогательная	<p><i>Вспомогательное программное обеспечение:</i></p> <p><b>Предоставление экземпляров текущих версий специальных информационных массивов электронного периодического справочника «Система ГАРАНТ».</b></p> <p>Исполнитель – ООО «Сервисная Компания «Гарант-Саратов», г. Саратов.</p> <p>Договор об оказании информационных услуг № С-3379/223-173 от 01.03.2020 г.</p>
2		<p>Справочная Правовая Система КонсультантПлюс</p> <p><b>Реквизиты подтверждающего документа:</b> Справочная Правовая Система КонсультантПлюс (СПС Консультант Бюджетные организации локальный). Исполнитель – ООО «Компания Консультант», г. Саратов. Договор сопровождения экземпляров систем КОНСУЛЬТАНТ ПЛЮС № 0058-2019/223-980 от 01.07.2019 г.</p>	Вспомогательная	<p><i>Вспомогательное программное обеспечение:</i></p> <p><b>Сопровождение экземпляров систем КонсультантПлюс:</b> СПС Консультант Бюджетные организации smart-комплект Оптимальный локальный</p> <p>Исполнитель: ООО «Компания Консультант», г. Саратов</p> <p>Договор сопровождения экземпляров систем КОНСУЛЬТАНТ ПЛЮС № 0058-2020/223-174 от 01.03.2020 г.</p>

Актуализированная рабочая программа дисциплины «Экологическая химия» рассмотрена и утверждена на заседании кафедры «Ботаника, химия и экология» «01» марта 2020 года (протокол № 9).

Заведующая кафедрой  
(подпись)



И.В.Сергеева

**Лист изменений и дополнений,  
вносимых в рабочую программу дисциплины  
«Экологическая химия»**

Дополнения и изменения, внесенные в рабочую программу дисциплины «Экологическая химия» на 2020/2021 учебный год:

**6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

б) дополнительная литература

Список дополнительной литературы дополнен- введено учебное пособие:

Экология человека. Человек как экологический фактор: учебное пособие/ И.В. Сергеева., Ю.М. Мохонько., Е.С. Сергеева., Ю.М. Андриянова.- Саратов: ООО «Амирит», 2017.-171 с.- ISBN 978-5-9909418-6-1

е) информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса:

- программное обеспечение:

№ п/п	Наименование раздела учебной дисциплины (модуля)	Наименование программы	Тип программы	Сведения об обновлении лицензионного программного обеспечения
1		<p>Электронный периодический справочник «Система ГАРАНТ»</p> <p><b>Реквизиты подтверждающего документа:</b> Экземпляры текущих версий специальных информационных массивов электронного (СИМ) периодического справочника «Система ГАРАНТ». Исполнитель – ООО «Сервисная Компания «Гарант-Саратов», г. Саратов. Договор об оказании информационных услуг № С-3379/223-173 от 01.03.2020 г.</p>	Вспомогательная	<p><i>Вспомогательное программное обеспечение:</i></p> <p>Предоставление экземпляров текущих версий специальных информационных массивов электронного периодического справочника «Система ГАРАНТ». Исполнитель – ООО «Сервисная Компания «Гарант-Саратов», г. Саратов. Договор об оказании информационных услуг № С-3491/223-865 от 21.08.2020 г. Срок действия договора: 01 сентября – 31 декабря 2020 года.</p>
2		<p>Справочная Правовая Система КонсультантПлюс</p> <p><b>Реквизиты подтверждающего документа:</b> Сопровождение экземпляров систем КонсультантПлюс: СПС Консультант Бюджетные организации смарт-комплект Оптимальный локальный. Исполнитель: ООО «Компания Консультант», г. Саратов Договор сопровождения экземпляров систем КОНСУЛЬТАНТ ПЛЮС № 0058-2020/223-174 от 01.03.2020 г.</p>	Вспомогательная	<p><i>Вспомогательное программное обеспечение:</i></p> <p>Сопровождение экземпляров систем КонсультантПлюс: Справочная Правовая Система КонсультантПлюс Исполнитель: ООО «Компания Консультант», г. Саратов  Договор сопровождения экземпляров систем КОНСУЛЬТАНТ ПЛЮС № 0058-2020/223-866 от 21.08.2020 г. Срок действия договора: 01 сентября – 31 декабря 2020 года.</p>

Актуализированная рабочая программа дисциплины «Экологическая химия» рассмотрена и утверждена на заседании кафедры «Ботаника, химия и экология» « 25 » августа 2020 года (протокол № 1).

Заведующая кафедрой

(подпись)

И.В.Сергеева

**Лист изменений и дополнений,  
вносимых в рабочую программу дисциплины  
«Экологическая химия»**

Дополнения и изменения, внесенные в рабочую программу дисциплины «Экологическая химия» на 2020/2021 учебный год:

**Сведения об обновлении лицензионного программного обеспечения**

Наименование программы	Примечание
<p>KasperskyEndpointSecurity</p> <p><b>Реквизиты подтверждающего документа:</b> Право на использование антивирусного программного обеспечения KasperskyEndpointSecurity для бизнеса - Стандартный (1500-2449) 1 yearEducationalLicence. Лицензиат – ООО «СолярисТехнолоджис», г. Саратов. Контракт № ЕП-113 на оказание услуг по передаче неисключительных (пользовательских) прав на антивирусное программное обеспечение с внесением соответствующих изменений в аттестационную документацию по требованию защиты информации от 11.12.2019 г.</p>	<p>Срок действия контракта истек</p>
<p>KasperskyEndpointSecurity</p> <p><b>Реквизиты подтверждающего документа:</b> Право на использование Kaspersky Endpoint Security для бизнеса - Стандартный (250-499) 1 year Educational Renewal License. Лицензиат – ООО «Современные технологии», г. Саратов. Сублицензионный договор № 6-219/2020/223-1370 от 01.12.2020 г.</p>	<p>Заключен новый договор сроком на 1 год (11.12.2020 г. - 10.12.2021 г.)</p>
<p>Microsoft Office 365 Pro Plus Open Students Shared Server All LngSubsVL OLV NL IMthAcdmStdnt w/Faculty</p> <p><b>Реквизиты подтверждающего документа:</b> Предоставление неисключительных прав на ПО: DsktpEduAL-NGLicSAPkOLVE 1YAcdmEnt. Лицензиат – ООО «КОМПАРЕКС», г. Саратов. Контракт № А-032 на передачу неисключительных (пользовательских) прав на программное обеспечение от 23.12.2019 г.</p>	<p>Срок действия контракта истекает 23.12.2020 г.</p>
<p>MicrosoftOffice</p> <p><b>Реквизиты подтверждающего документа:</b> Предоставление неисключительных прав на ПО: DsktpEduAL-NGLicSAPkOLVE 1YAcdmEnt. Лицензиат – ООО «КОМПАРЕКС», г. Саратов. 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>	<p>Заключен новый договор сроком на 1 год (по 31.12.2021 г.)</p>

Актуализированная рабочая программа дисциплины «Экологическая химия» рассмотрена и утверждена на заседании кафедры «Ботаника, химия и экология» «11» декабря 2020 года (протокол № 4).

Заведующий кафедрой

(подпись)



И.В.Сергеева