

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«РЯЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ С.А. ЕСЕНИНА»

Утверждаю:
декан естественно-
географического факультета


С.В. Жеглов

«31» августа 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Химия окружающей среды и экологическая безопасность

Уровень основной профессиональной образовательной программы

бакалавриат

Направление подготовки: 04.03.01 Химия

Направленность (профиль) подготовки: Химия окружающей среды,
химическая экспертиза и экологическая безопасность

Форма обучения очная

Сроки освоения ОПОП нормативный, 4 года

Факультет (институт) Естественно-географический

Кафедра химии

Рязань, 2020

ВВОДНАЯ ЧАСТЬ

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Целью освоения дисциплины химия окружающей среды и экологическая безопасность является изучение современных методов анализа химических веществ и средств обеспечения экологической безопасности, в том числе при реализации профессиональной деятельности.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОПОП ВУЗА

2.1 Дисциплина «Химия окружающей среды и экологическая безопасность» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений Блока 1.

2.2 Для изучения данной дисциплины (модуля) необходимы следующие предшествующие дисциплины:

Неорганическая химия

Аналитическая химия

Химическая экспертиза

2.3 Перечень последующих дисциплин, для которых необходимы знания, умения и навыки, формируемые данной дисциплиной:

Современные физико-химические методы анализа

Преддипломная практика

Государственная итоговая аттестация

2.4 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения основной профессиональной образовательной программы

Изучение данной дисциплины направлено на формирование у обучающихся профессиональных (ПК) компетенций:

№ п/п	Код и содержание компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции		
			Знать	Уметь	Владеть (навыками)
1	2	3	4	5	6
1	ОПК-1 Способен анализировать и интерпретировать результаты химических экспериментов, наблюдений и измерений	ОПК-1.1. Систематизирует и анализирует результаты химических экспериментов, наблюдений, измерений, а также результаты расчетов свойств веществ и материалов	Подходы к анализу предмета исследования; этапы проведения химической экспертизы.	Анализировать возможности применения современных методов исследования с точки зрения их практического применения; систематизировать и анализировать результаты расчетов.	Навыками проведения экспериментальных исследований для различных групп объектов; навыками применения полученных при освоении данной дисциплины знаний при характеристике конкретных объектов окружающей среды.
2	ОПК-6 Способен представлять результаты своей работы в устной и письменной форме в соответствии с нормами и правилами, принятыми в профессиональном сообществе	ОПК-6.1. Представляет результаты работы в виде отчета по стандартной форме на русском языке	методики проведения экспериментальных исследований, обработки и анализа результатов.	Находить и обрабатывать научную и научно-техническую информацию; обрабатывать результаты работы.	Навыками первичной обработки научной и научно-технической информации; навыками обработки результатов в соответствии с нормами и правилами, принятыми в профессиональном сообществе

3	ПК-1 Готовит экологическую документацию организации в соответствии с установленными требованиями в области охраны окружающей среды	ПК-1 Готовит экологическую документацию организации в соответствии с установленными требованиями в области охраны окружающей среды			
---	---	---	--	--	--

ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ

1. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры			
		№ 5 час ов	№ 6 Час ов	№7 часов	№ час ов
1	2	3	4	5	6
1. Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) (всего)	248	-	-	-	-
В том числе:	56				
Лекции (Л)	66	18	16	32	
Практические занятия (ПЗ), Семинары (С)					
Лабораторные работы (ЛР)	182	54	64	64	
Иные учебные занятия (индивидуальные занятия, групповые занятия и др.)					
2. Самостоятельная работа студента (всего)	112	36	28	48	
Курсовая работа	КП				
	КР				
Вид промежуточной аттестации	зачет (З),	3	3	Э	
	экзамен (Э)				
ИТОГО: общая трудоемкость	часов	396	108	108	180
	зач. ед.	11	3	3	5

При реализации дисциплины с применением (частичным применением) дистанционных образовательных технологий используются:

- вебинарная платформа Zoom (договор б/н от 10.10.2020г.);
- набор веб-сервисов MS office365 (бесплатное ПО для учебных заведений <https://www.microsoft.com/ru-ru/education/products/office>);
- система электронного обучения Moodle (свободно распространяемое ПО).

2. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

2.1. Содержание разделов дисциплины (модуля)

№ семестра	№ раздела	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Содержание раздела в дидактических единицах
1	2	3	4
5	1	Введение	Предмет, задачи курса. Взаимосвязь химии и экологии. Распространенность химических элементов в окружающей среде.

5	2	Химия гидросферы	<p>Сточные воды и методы их очистки. Типы сточных вод. Характеристика их состава. Органические загрязняющие вещества: фотолиз, микробный метаболизм, связывание с растворенным и взвешенным органическим веществом. Формы существования загрязняющих веществ в водных средах. Методы очистки сточных вод в промышленности: физические (отстойники, фильтрация, выпарка, перегонка с паром), химические (нейтрализация, осаждение, окисление сильными окислителями, высокотемпературное сжигание), физико-химические (адсорбция, экстракция, коагуляция, электрохимическое анодное окисление и мембранный электродиализ) и биологические (обработка активным илом в аэротенках). Питьевая вода. Методы получения питьевой воды. Первичная, вторичная, третичная обработка сточных и природных вод. Проблемы загрязнения питьевой воды в результате хлорирования. Альтернативные методы дезинфекции питьевой воды.</p>
5	2	Химия почв	<p>Почва как геохимическая среда. Общая характеристика, сходство и различие с природными водами. Принципы расчета вносимых доз удобрений. Отрицательные экологические последствия применения удобрений: накопление нитратов в растениях, подкисление, загрязнение почв тяжелыми металлами и др. Свойства почв. Ионообменные и кислотно-основные свойства почв. Понятие о емкости катионного обмена (ЕКО) и кислотности почв. Буферность почв. Редокс-процессы в почвенной среде. Окислительно-</p>

			<p>восстановительные режимы основных типов почв. Отрицательные экологические последствия использования пестицидов в сельском хозяйстве: загрязнение продукции и накопление пестицидных остатков в почвенной среде. Загрязнение почв в результате производственной деятельности человека.</p>
6		Химия атмосфера	<p>Стратификация атмосферы, химический состав, источники газов. Превращения загрязняющих веществ в тропосфере. Фотохимический смог. Озоновый слой планеты. Образование и разрушение озона. Каталитические циклы разрушения озона в стратосфере. Международные соглашения по проблеме сохранения озонового слоя планеты.</p>
6	4	Загрязнение атмосферы	<p>Основные классы веществ, загрязняющих атмосферу. Естественные и антропогенные источники, соотношение между их выбросами: оценка приоритетности источников по их доле в суммарном антропогенном выбросе. Распространение загрязняющих веществ в атмосфере</p>
6	5	Физико-химические условия нахождения химических элементов в окружающей среде	<p>Кисотно-основное равновесие в природных средах. Карбонатная и карбонатно-кальциевая системы. Процессы, определяющие кислотность и щелочность природных вод и почв. Формирование кислотных выпадений, их воздействие на водные и наземные экосистемы. Основы решения глобальной экологической проблемы кислотных дождей. Окислительно-восстановительные процессы в природных средах. Окислительно-восстановительный потенциал</p>

			(Eh), уравнение Нернста. Взаимосвязь между Eи pH. Пределы стабильности биосферы. Окислительно-восстановительная стратификация водных экосистем, педосферы. Редокс-режим, физико-химические процессы и тип жизнедеятельности организмов. Процессы саморегуляции.
7	5	Форма и интенсивность миграции химических элементов в окружающей среде	Формы миграции химических элементов в окружающей среде. Факторы и количественные показатели интенсивности миграции. Парагенезис, парастерезис химических элементов. Геохимические и биогеохимические барьеры. Биогеохимические провинции. Методы физико-химических и геохимических исследований окружающей среды
7	6	Контроль и оценка состояния окружающей среды	Проблемы безопасности промышленных производств. Роль химико-экологических исследований для проведения процедуры оценки воздействия на окружающую среду. Химические и физико-химические методы анализа объектов окружающей среды.
7		Антропогенные нарушения кругооборотов элементов в природе	<i>Понятие о кругооборотах веществ в природе. Влияние антропогенной деятельности на кругообороты азота и фосфора. Основные экологические проблемы, связанные с использованием азотных и фосфорных удобрений в сельском хозяйстве. Природное и техногенное загрязнение почвы соединениями серы, источники загрязнения. Влияние различных соединений серы на кислотно-основное равновесие в почвах. Роль микроорганизмов в трансформации соединений серы в почвах. Влияние pH почвы на поведение различных соединений серы. Соединения тяжелых металлов</i>

		<p>(хрома, никеля, меди, ртути, свинца, цинка и кадмия) в окружающей среде. Пути поступления в биосферу. Содержания тяжелых металлов в атмосферных аэрозолях, поверхностных водах, почвах и донных отложениях.</p> <p>Пестициды, методы классификации. Пути миграции в биосфере. Процессы трансформации пестицидов в природе.</p> <p>Хлорсодержащие органические соединения. Полихлорированные бифенилы, дибензофураны, диоксины. Строение, источники образования и поступления в окружающую среду. Основные пути попадания в организм человека. Физико-химические свойства, миграция и трансформация в биосфере.</p>
--	--	---

2.2. Перечень лабораторных работ, примерная тематика курсовых работ.
Семестр № 5

1. Определение неорганических загрязнителей в воде.
2. Исследование веществ почвенного происхождения.
3. Определение марганца в почве фотоколориметрическим методом.
4. Определение хрома в сточной воде фотоколориметрическим методом
5. Определение содержания сульфатов в пробах природных и очищенных сточных вод
6. Анализ питьевой воды.
7. Определение ПАВ в почвах.
8. Исследование почвы, загрязненной соединениями серы.

Семестр № 6

1. Определение углекислого газа и хлора в воздухе лаборатории.
2. Исследование наличия твердых веществ в воздухе.
3. Оценка кислотно-основных свойств атмосферных осадков.
4. Определение загрязняющих веществ в атмосфере воздуха. Карбонатный метод определения углекислого газа в воздухе
5. Определение биохимического потребления кислорода.
6. Определение «активного» хлора.
7. Определение жесткости природной воды.
8. Изучение кинетики фотохимического разложения пероксида водорода.

Семестр № 7

1. Методы очистки сточных вод.
2. Исследование физических показателей качества воды.
3. Определение (общего) железа фотометрическим способом.
4. Определение формальдегида в атмосфере воздуха
5. Определение свинца в смывах со стен производственного помещения.
6. Определение показателей, характеризующих загрязнение окружающей среды
7. Разработка проекта экологического паспорта предприятия.

3. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА СТУДЕНТА

Самостоятельная работа осуществляется в объеме 56 часов. Видами СРС являются подготовка к собеседованию и коллоквиуму.

4. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

(см. Фонд оценочных средств)

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

5.1. Основная литература

№ п/п	Автор (ы), наименование, место издания и издательство, год
1	2
1	Шаркова, С. Ю. Экологическая экспертиза, ОВОС и сертификация : учебное пособие / С. Ю. Шаркова. — Пенза : ПензГТУ, 2012. — 248 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/62593 (дата обращения: 14.06.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
2	Коротченко, И. С. Экологическая экспертиза : учебное пособие / И. С. Коротченко. — Красноярск : КрасГАУ, 2016. — 107 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/103871 (дата обращения: 14.06.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
3	Смирнова, Н. Н. Лабораторный практикум по дисциплине «Химическая экологическая экспертиза». В 2 ч. Ч. 2 / Н. Н. Смирнова ; Владим. гос. ун-т. — Владимир : Изд-воВладим. гос. ун-та, 2008. — 60 с.

5.2. Дополнительная литература

№ п/п	Автор (ы), наименование, место издания и издательство, год
1	2
1	Гринин, А.С. Экологическая безопасность. Защита территории и населения чрезвычайных ситуациях / А.С. Гринин, В.Н. Новиков. - М.: Фаир-пресс, 2000. - 336 с.
2	Геохимия окружающей среды : учеб. пособие / М. Х. Ахметов. - Новокузнецк :

	НФИ КемГУ , 2006. - 93 с.
3	Миронова, Г. В. Экологическая экспертиза: практикум / Г. В. Миронова. — Омск : Омский ГАУ, 2015. — 136 с. — ISBN 978-5-89764-513-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/71546 (дата обращения: 14.06.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
4	Саркисов О.Р. Экологическая безопасность и эколого-правовые проблемы в области загрязнения окружающей среды/ О.Р. Саркисов, Е.Л. Любарский, С.Я. Казанцев -М.:Издательство: "Юнити-Дана", 2012. - 232с
5	Лазарев, Н.В. Вредные вещества в промышленности. Справочник для химиков, инженеров и врачей Т.1-3 / Лазарев Н.В. Левина Э.Н. - Л.: Химия, 1976-1977.
6	Фелленберг, Г. Загрязнение природной среды: Введение в экологическую химию / Г.Фелленберг. - М.: Мир, 1997. - 232 с.
7	Химия окружающей среды : учеб. пособие / Т. И. Хаханина и др. ; под ред. Т. И. Хаханиной - М. : Юрайт. Высшее образование , 2010. - 129 с.

5.3. Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

1. eLIBRARY.RU [*Электронный ресурс*] : научная электронная библиотека. – Доступ зарегистрированным пользователям по паролю. – Режим доступа: <http://elibrary.ru/defaultx.asp> (дата обращения: 20.01.2020).
2. Лань [*Электронный ресурс*] : электронная библиотека. – Доступ к полным текстам по паролю. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com> (дата обращения: 20.01.2020).
3. Научная библиотека РГУ имени С. А. Есенина [*Электронный ресурс*] : сайт. – Режим доступа: <http://library.rsu.edu.ru>, свободный (дата обращения: 20.01.2020).
4. Университетская библиотека ONLINE [*Электронный ресурс*] : электронная библиотека. – Доступ к полным текстам по паролю. – Режим доступа: http://biblioclub.ru/index.php?page=main_ub_red (дата обращения: 20.01.2020).
5. Юрайт [*Электронный ресурс*] : электронная библиотека. – Доступ к полным текстам по паролю. – Режим доступа: <https://www.biblio-online.ru> (дата обращения: 20.01.2020).
6. Springer (платформа SpringerLink) SpringerLink [*Электронный ресурс*]: полнотекстовая база данных научных журналов, Режим доступа: <http://www.springerlink.com> (дата обращения: 20.04.2017).

5.4 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее – сеть «Интернет»), необходимых для освоения дисциплины (модуля)

1. ChemNet. Россия [*Электронный ресурс*] : химическая информационная сеть. – Режим доступа: www.chemnet.ru, свободный (дата обращения: 20.01.2020).
2. ChemPort.Ru [*Электронный ресурс*] : портал. – Режим доступа: www.chemport.ru, свободный (дата обращения: 20.01.2020)
3. [ABC Chemistry](http://www.abc-chemistry.ru) [*Электронный ресурс*] : бесплатный полнотекстовый каталог

журналов по химии. – Режим доступа: <http://abc-chemistry.org/index.html>, свободный (дата обращения: 20.01.2020).

4. [ChemSpider](http://www.chemspider.com/) [Электронный ресурс] : база данных химических соединений и смесей, принадлежащая королевскому химическому обществу Великобритании. – Режим доступа: <http://www.chemspider.com/>, свободный (дата обращения: 20.01.2020).

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Указываются требования к аудиториям (помещениям, местам) для проведения занятий: стандартно оборудованные лекционные аудитории для проведения интерактивных лекций: видеопроектор, экран настенный, др. оборудование.

7. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Вид учебных занятий	Организация деятельности студента
Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; пометить важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на практическом занятии. Уделить внимание следующим понятиям (перечисление понятий) и др.
Практические занятия	Проработка рабочей программы дисциплины, уделяя особое внимание целям и задачам, структуре и содержанию дисциплины. Конспектирование источников. Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы, работа с текстом (указать текст из источника и др.), прослушивание аудио- и видеозаписей по заданной теме, решение расчетно-графических заданий, решений задач по алгоритму и др.
Коллоквиум	Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам и др.
Подготовка к экзамену	При подготовке к экзамену (зачету) необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую литературу и др.

8. ТРЕБОВАНИЯ К ПРОГРАММНОМУ ОБЕСПЕЧЕНИЮ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА:

Название ПО	№ лицензии
Операционная система WindowsPro	Договор №65/2019 от 02.10.2019
Антивирус Kaspersky Endpoint Security	Договор № 14-3К-2020 от 06.07.2020г.
Офисное приложение Libre Office	Свободно распространяемое ПО
Архиватор 7-zip	Свободно распространяемое ПО
Браузер изображений Fast Stone ImageViewer	Свободно распространяемое ПО
PDF ридер Foxit Reader	Свободно распространяемое ПО
Медиа проигрыватель VLC mediaplayer	Свободно распространяемое ПО
Запись дисков Image Burn	Свободно распространяемое ПО
DJVU браузер DjVuBrowser Plug-in	Свободно распространяемое ПО

При реализации дисциплины с применением (частичным применением) дистанционных образовательных технологий используются:

- вебинарная платформа Zoom (договор б/н от 10.10.2020г.);
- набор веб-сервисов MS office365 (бесплатное ПО для учебных заведений <https://www.microsoft.com/ru-ru/education/products/office>);
- система электронного обучения Moodle (свободно распространяемое ПО).

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

«Рязанский государственный университет имени С.А. Есенина»

Утверждаю:

Декан естественно-географического
факультета



С.В. Жеглов

«31» августа 2020 г.

**Аннотация рабочей программы дисциплины
*ХИМИЯ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ
И ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ***

Направление подготовки

04.03.01 Химия

Направленность (профиль)

Химия окружающей среды, химическая экспертиза
и экологическая безопасность

Квалификация

Бакалавр

Форма обучения

Очная

Рязань 2020

1. Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины химия окружающей среды и экологическая безопасность является изучение современных методов анализа химических веществ и средств обеспечения экологической безопасности, в том числе при реализации профессиональной деятельности.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений Блока 1.

Дисциплина изучается на 3 и 4 курсе (5, 6, 7 семестр).

3. Трудоемкость дисциплины: 11 зачетных единицы, 396 академических часов.

4. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы и индикаторами достижения компетенций:

№ п/п	Код и содержание компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции		
			З н а т ь	Уметь	Владеть (навыками)
1	2	3	4	5	6
1	ОПК-1 Способен анализировать и интерпретировать результаты химических экспериментов, наблюдений и измерений	ОПК-1.1. Систематизирует и анализирует результаты химических экспериментов, наблюдений, измерений, а также результаты расчетов свойств веществ и материалов	Подходы к анализу предмета исследования; этапы проведения химической экспертизы.	Анализировать возможности применения современных методов исследования с точки зрения их практического применения; систематизировать и анализировать результаты расчетов.	Навыками проведения экспериментальных исследований для различных групп объектов; навыками применения полученных при освоении данной дисциплины знаний при характеристике конкретных объектов окружающей среды.
2	ОПК-6 Способен представлять результаты	ОПК-6.1. Представляет результаты работы в виде	методики проведения эксперимента	Находить и обрабатывать научную и научно-	Навыками первичной обработки научной и

	своей работы в устной и письменной форме в соответствии с нормами и правилами, принятыми в профессиональном сообществе	отчета по стандартной форме на русском языке	льных исследований, обработки и анализа результатов.	техническую информацию; обрабатывать результаты работы. .	научно-технической информации; навыками обработки результатов в соответствии с нормами и правилами, принятыми в профессиональном сообществе
3	ПК-1 Готовит экологическую документацию организации в соответствии с установленными требованиями и в области охраны окружающей среды	ПК-1 Готовит экологическую документацию организации в соответствии с установленными требованиями в области охраны окружающей среды			

5. Форма промежуточной аттестации и семестр (ы) прохождения

Зачет (5,6 семестр)

Экзамен (7 семестр)

Курсовая работа (7 семестр)

Дисциплина реализуется частично с применением дистанционных образовательных технологий.