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
«30» августа 2019 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, 2019

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 обучающих 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; нвыками 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

ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ

1. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Вид учебной работы		Всего часов	Семестры			
			№ 5	№ 6	№7	№
			часов	Часов	часов	часов
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),		З	З	Э	
	экзамен (Э)					
ИТОГО: общая трудоемкость	часов	396	108	108	180	
	зач. ед.	11	3	3	5	

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 элементо в окружающей среде.
5	2	Химия гидросферы	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, высокотемператур-ное 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 хлори-рования. Альтернативные методы дезинфекции питьевой воды.

5	2	Химия почв	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, подкис-ление, 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-восстановительные режимы основных типов почв. Отрицательные экологические последствия использования пестицидов в сельском хозяйстве: загрязнение продукции и накопление пестицидных остат-ков в почвенной среде. Загрязнение почв в результате производственной деятельности человека.
6		Химия атмосфера	Стратификация атмосферы, химический состав, источники газов. Превращения загрязняющихвеществ в тропосфере. Фотохимический смог. Озоновый слой планеты. Образование иразрушение озона. Каталитические циклы разрушения озона в стратосфере. Международныесоглашения по проблеме сохранения озонового слоя планеты.
6	4	Загрязнение атмосферы	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

6	5	Физико-химические условия нахождения химических элементов в окружающей среде	Кислотно-основное равновесие в природных средах. Карбонатная и карбонатно-кальциеваясистемы. 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 (Eh), уравнение Нернста. Взаимосвязь между Ehи pH. Пределы стабильности биосферы. Окислительно-восстановительная стратификацияводных экосистем, педосферы. Редокс-режим, физико-химические процессы и типжизнедеятельности 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. Методыфизико-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 коружающую среду. Химические и физико-химические методы анализа объектов окружающей среды.
7		Антропогенные нарушения кругооборотов элементов в природе	*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 (хрома, никеля, меди, ртути, свинца, цинка и кадмия) в окружающей среде. Пути поступления в биосферу. Содержании тяжелых металлов в атмосферных аэрозолях, поверхностных водах, почвах и донных отложениях.* *Пестициды, методы классификации. Пути миграции в биосфере. Процессы трансформации пестицидов в природе.* *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.*

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 «Химическаяи 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 причрезвычайных 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 областизагрязнения 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 иврачей 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 [*Электронный ресурс*] : бесплатный полнотекстовый каталог журналов по химии. – Режим доступа: http://abc-chemistry.org/index.html, свободный *(дата обращения:* 20.01.2020*)*.
4. ChemSpider [*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; помечать 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 удается 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
MS Office 2007 russian acdmc open	45472941
MS Windows Professional Russian	47628906
LibreOffice	свободно распространяемая
7-zip	свободно распространяемая
FastStoneImageViewer	свободно распространяемая
FoxitReader	свободно распространяемая
doPdf	свободно распространяемая
VLC media player	свободно распространяемая
ImageBurn	свободно распространяемая
DjVu Browser Plug-in	свободно распространяемая