

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

Инструментальные методы химического анализа в охране окружающей среды

Уровень основной профессиональной образовательной программы
бакалавриат

Направление подготовки 04.03.01 Химия
(указывается код и наименование направления подготовки)

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

Форма обучения очная

Сроки освоения ОПОП нормативный, 4 года

Факультет (институт) естественно-географический факультет

Кафедра Химии

Рязань, 2020

1. ВВОДНАЯ ЧАСТЬ ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целями освоения дисциплины Инструментальные методы химического анализа в охране окружающей среды являются получение базовых представлений об особенностях объектов анализа; современных методов, применяемых для анализа различных реальных объектов: вод, воздуха, почв; научить подходить к выбору наиболее эффективных методов определения компонентов анализируемых объектов в соответствии с поставленной задачей; квалифицированному применению выбранных методов и методик на практике.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВУЗА

2.1. Дисциплина Инструментальные методы химического анализа в охране окружающей среды относится к формируемой участниками образовательных отношений части Блока 1.

2.2. Для изучения данной дисциплины необходимы следующие предшествующие дисциплины: физическая химия, аналитическая химия, химия окружающей среды и экологическая безопасность.

2.3. Перечень последующих дисциплин, для которых необходимы знания, умения и навыки, формируемые данной дисциплиной: подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы.

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 универсальных (УК), общепрофессиональных (ОПК) и профессиональных (ПК) компетенций:

№ п/п	Код и содержание компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине В результате изучения дисциплины обучающиеся должны:		
			Знать	Уметь	Владеть (навыками)
1	2	3	4	5	6
1.	ОПК-2 Способен проводить с соблюдением норм техники безопасности химический эксперимент, включая синтез, анализ, изучение структуры и свойств веществ и материалов, исследование процессов с их участием	ОПК-2.3. Проводит стандартные операции для определения химического и фазового состава веществ и материалов на их основе	правила техники безопасности при работе с химическими реактивами и оборудованием; – механизмы реакций синтеза высокомолекулярных соединений; – основные способы получения и методы исследования свойств высокомолекулярных соединений и их растворов		навыками проведения химического эксперимента, основными методами получения; физико-химическими и химико-аналитическими методами исследования и их растворов
2.	ПК-2 Производит экологический контроль и готовит отчетность о выполнении мероприятий по охране окружающей среды	ПК-2.1 Контролирует состояние окружающей сред	методы организации и проведения наблюдений за уровнем загрязнения воздушной, водной и других сред, основные средства мониторинга	проводить наблюдения за загрязнением атмосферного воздуха, природных вод, почвы; выбирать оборудование и	навыками работы с использованием серийного научного оборудования, выбора оборудования, приборов контроля, аналитических

				приборы контроля	приборов, их подготовка к работе и проведение химического анализа атмосферного воздуха, воды и почвы
		ПК-2.2 Готовит документацию, содержащую сведения о состоянии окружающей среды, местах отбора проб, методиках (методах) измерений	правила техники безопасности при работе с химическими реактивами и оборудованием;	выбирать оптимальный метод выполнения исследования с учетом возможностей имеющегося лабораторного оборудования	навыками выполнения эксперимента как с использованием имеющихся методик, так и по самостоятельно разработанной методике.
		ПК-2.3 Формирует документацию, содержащую сведения о фактических объемах или массе выбросов загрязняющих веществ, сбросов загрязняющих веществ, об уровнях физического воздействия и о методиках (методах) измерений	методики расчета предельно допустимых концентраций и предельно допустимых выбросов; характеристики промышленных загрязнений; санитарно-гигиенические и экологические нормативы; производственно-хозяйственные нормативы; виды экологических издержек	обрабатывать, анализировать и обобщать результаты наблюдений и измерений, пользоваться правовой и нормативной технической документацией по вопросам экологического мониторинга;	индивидуальной работы или работы в составе группы по составлению итоговых отчетов о результатах экологического мониторинга в соответствии с нормативными документами

ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ

1. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры	
		№ 8	часов
1	2	3	
1. Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) (всего)	-	-	
В том числе:			
Лекции (Л)	10	10	
Практические занятия (ПЗ), Семинары (С)			
Лабораторные работы (ЛР)	80	80	
Иные учебные занятия (индивидуальные занятия, групповые занятия и др.)			
2. Самостоятельная работа студента (всего)	18	18	
В том числе	-	-	
<i>СРС в семестре:</i>			
Курсовая работа	КП		
	КР		
Другие виды СРС:	-	-	
...			
...			
...			
...			
...			
<i>СРС в период сессии</i>			
Вид промежуточной аттестации	зачет (З),	Экзамен	Экзамен
	экзамен (Э)		
ИТОГО: общая трудоемкость	часов	144	
	зач. ед.	4 з.е	

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

2.1 Содержание разделов дисциплины

№ семестра	№ раздела	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Содержание раздела в дидактических единицах
1	2	3	4
8	1	Введение. Объекты окружающей	Биогеохимические

		<p>среды, их классификация.</p>	<p>циклы в биосфере. Причины нарушения экологического равновесия. Мониторинг — международная система мер по выяснению вклада антропогенных факторов в экологический кризис и разработка способов их определения и контроля. Роль аналитической химии в решении основных экологических проблем, связанных с состоянием объектов окружающей среды. Общегосударственная, научная, всенародная задача контроля и охраны окружающей среды. Составные части биосферы: вода, воздух, почвы. Общее состояние аналитического контроля объектов окружающей среды в нашей стране и за рубежом.</p>
	<p>2</p>	<p>Анализ природных и сточных вод</p>	<p>Классификация различных типов вод по минерализации. Химический состав природных вод: главные ионы, биогенные элементы, органические вещества, микроэлементы, растворённые газы. Представительность проб воды. Пробоотбор, консервация и хранение проб воды в соответствии с нормативными документами. Виды отбора проб. Виды проб. Способы отбора проб. Сосуды для отбора и хранения проб. Способы консервации проб воды в зависимости от целей анализа. Основные химические консерванты. Пробоподготовка. Основные и суммарные показатели качества воды. Способы определения основных характеристик качества воды: рН, грубодисперсных примесей, кислотности, щелочности, сухого и прокалённого остатков. Основные характеристики и способы определения суммарных показателей качества воды: суммарное содержание тяжёлых металлов, общий углерод, общая сера, ХПК, БПК, хлороёмкость и другие. Современные методы</p>

		<p>анализа вод. Современное состояние и перспективы развития. Фотометрические методы в анализе природных и сточных вод. Основные направления совершенствования методов для оценки качества вод. Развитие тест-методов для характеристики качества водных объектов. Использование кинетических методов исследования для определения форм миграции микроэлементов и возможности определения их содержания. Возможности атомно-абсорбционного и атомно-эмиссионного методов при анализе природных вод. Сточные воды как источники загрязнения природных вод. Особенности анализа городских сточных вод. Способы гомогенизации образцов сточных вод. Способы выражения результатов анализа ООС.</p>
3	Особенности анализа почв.	<p>Почва как объект анализа. Характеристика химического состава почв: минеральные, органические и органоминеральные (биофильные) компоненты почв. Содержание их в почвах и источники поступления. Виды химического анализа почв в зависимости от целей исследования и типов почв: - валовый анализ почв; - анализ водной вытяжки; - определение минеральной компоненты почв; — определение катионообменной способности почв; определение микроэлементов, подвижных соединений, кремнекислоты и полуторных оксидов. Основные проблемы анализа почв и пути их решения. Пробоотбор. Основные приёмы вскрытия проб почв. Автоматизация валового анализа почв. Разработка критериев качества и принципы нормирования химических соединений в почвах.</p>
4	Особенности анализа воздуха.	<p>Состав атмосферного воздуха и главные источники его загрязнения. Воздух рабочей зоны</p>

			<p>как источник загрязнения атмосферного воздуха. Влияние атмосферных загрязнений на окружающую среду и жизнедеятельность человека. Санитарный надзор и аналитический контроль за уровнем загрязнения воздуха рабочей зоны и атмосферного воздуха. Основные нормируемые показатели качества воздуха. Основная схема определения загрязняющих веществ в воздухе. Способы отбора проб воздуха, извлечения, разделения, и идентификации загрязнителей. Обзор методов определения химического состава воздуха, современное состояние и перспективы их развития. Основные проблемы анализа воздуха и возможные пути их решения.</p>
	5	<p>Внелабораторный экспресс-анализ. Применение тест-методов в решении экологических задач</p>	<p>Оперативный анализ воды, обнаружение и идентификация отравляющих и взрывчатых веществ в полевых условиях, полевой анализ геологических объектов, анализ космических объектов, некоторые экспресс-методы агрохимического анализа, оперативный контроль загрязнений атмосферного воздуха</p>

2.1 Перечень лабораторных работ.

Семестр № 8 (80 часов)

Курсовые работы не предусмотрены по учебному.

Указываются примерные темы курсовых работ в количестве не менее 30 вариантов. Тематика курсовых работ должна быть разработана строго в соответствии с содержанием дисциплины и отражать ее дидактические единицы.

3. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА СТУДЕНТА

Самостоятельная работа осуществляется в объеме 18 часов. Видами СРС являются подготовка к индивидуальному собеседованию по теоретическим разделам (работа с литературой, сайтами), подготовку к лабораторным работам, оформление лабораторного журнала. Формами текущего контроля успеваемости являются индивидуальное собеседование по теоретическим разделам (работа с литературой, сайтами), подготовка к защите отчетов по лабораторным работам, проверка лабораторного журнала.

4. **ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

(см. Фонд оценочных средств)

4.2. Рейтинговая система оценки знаний обучающихся по дисциплине (модулю) (при необходимости).

5. **УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

5.1 Основная литература

№ п/п	Автор (ы), наименование, место издания и издательство, год
1	2
1	Коротченко, Ирина Сергеевна. Охрана окружающей среды [Электронный ресурс] : учебное пособие / Коротченко И. С., Еськова Е. Н. ; М-во сельского хоз-ва Российской Федерации, Красноярский гос. аграрный ун-т. - Красноярск : Красноярский гос. аграрный ун-т, 2014. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM); 12 см. Загл. с титул. Экрана Охрана окружающей среды -- Учебник для высшей школы IER ИЭР О 22-6/121
2	Майстренко В.Н., Эколого-аналитический мониторинг стойких органических загрязнителей / В.Н. Майстренко, Н.А. Клюев. - М. : БИНОМ, 2015. - 326 с. (Методы в химии) - ISBN 978-5-9963-2608-2 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785996326082.html (дата обращения: 14.04.2020). - Режим доступа : по подписке.

5.2 Дополнительная литература

№ п/п	Автор (ы), наименование, место издания и издательство, год
1	2
1	Колесников, Е. Ю. Оценка воздействия на окружающую среду. Экспертиза безопасности : учебник и практикум для вузов / Е. Ю. Колесников, Т. М. Колесникова. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 469 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-09296-7. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: https://www.biblio-online.ru/bcode/450562 (дата обращения: 11.03.2020).
2	Хаханина, Т. И. Химия окружающей среды : учебник для академического бакалавриата / Т. И. Хаханина, Н. Г. Никитина, И. Н. Петухов. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 233 с. — (Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-00029-0. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: https://www.biblio-online.ru/bcode/431145 (дата обращения: 11.03.2020).
3	Хаустов, А. П. Нормирование и снижение загрязнения окружающей среды : учебник для вузов / А. П. Хаустов, М. М. Редина. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 387 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-9916-9103-1. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL:

	https://www.biblio-online.ru/bcode/450200 (дата обращения: 11.03.2020).
4	Шумилин, В. К. Охрана труда и охрана окружающей среды в литейных технологиях : учебное пособие для среднего профессионального образования / В. К. Шумилин, В. Б. Лившиц, Е. С. Бобкова. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 404 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-06241-0. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: https://www.biblio-online.ru/bcode/454346 (дата обращения: 11.03.2020).

5.3 Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

1. BOOK.ru [Электронный ресурс] : электронная библиотека. – Доступ к полным текстам по паролю. – Режим доступа: <http://www.book.ru> (дата обращения: 14.04.2020).
2. LIBRARY.RU [Электронный ресурс] : информационно-справочный портал. – Режим доступа: <http://www.library.ru>, свободный (дата обращения: 14.04.2020).
3. Научная библиотека РГУ имени С. А. Есенина [Электронный ресурс] : сайт. – Режим доступа: <http://library.rsu.edu.ru>, свободный (дата обращения: 14.04.2020).
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: 14.04.2020).
5. Юрайт [Электронный ресурс] : электронная библиотека. – Доступ к полным текстам по паролю. – Режим доступа: <https://biblio-online.ru/> свободный (дата обращения: 14.04.2020).
6. КиберЛенинка [Электронный ресурс] : научная электронная библиотека. – Режим доступа: <http://cyberleninka.ru>, свободный (дата обращения: 14.04.2020).
7. Лань [Электронный ресурс] : электронная библиотека. – Доступ к полным текстам по паролю. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com> (дата обращения: 14.04.2020).

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

5.5. Периодические издания

6 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Стандартно оборудованные лекционные аудитории: видепроектор, экран настенный, специализированные химические лаборатории, оборудованные наборами необходимых реактивов, химической посудой и специализированным оборудованием.

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.
Электронные презентации	<p>Электронные презентации теоретического материала – проблемные лекции в форме электронной презентации с последующим кратким обсуждением и подведением итогов работы (технология «заключительного слова»), направленным на обобщение, толкование и интерпретацию материала</p> <p>Электронные рефераты-презентации – исследование, интерпретация и демонстрация материала по выбранной проблематике с последующим анализом, дискуссией, оппонированием, и оценкой. Ориентированы на индивидуальное интеллектуальное и творческое развитие. Также выступает как одна из форм групповой работы по:</p> <ul style="list-style-type: none"> - единой проблеме и одинаковым вопросам; - различным проблемам; - общей проблеме, но различным ее аспектам. <p>Направлены на фиксацию, рецензирование, систематизацию, демонстрацию фактического материала и составление суждения с последующим обсуждением в группе.</p>
Лабораторная работа	Проводятся согласно методическим указаниям. Описания лабораторных работ и методические указания по их выполнению имеются на кафедре в электронном и текстовом вариантах.
Тестирование	Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам и др.
Подготовка к экзамену	При подготовке к экзамену необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую литературу и др.

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
*ИНСТРУМЕНТАЛЬНЫЕ МЕТОДЫ ХИМИЧЕСКОГО
АНАЛИЗА В ОХРАНЕ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ***

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

Целями освоения дисциплины инструментальные методы химического анализа в охране окружающей среды являются получение базовых представлений об особенностях объектов анализа; современных методов, применяемых для анализа различных реальных объектов: вод, воздуха, почв; научить подходам к выбору наиболее эффективных методов определения компонентов анализируемых объектов в соответствии с поставленной задачей; квалифицированному применению выбранных методов и методик на практике.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

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

Дисциплина изучается на 4 курсе (8 семестр).

3. Трудоемкость дисциплины: 4 зачетных единицы, 144 академических часа.

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

№ п/п	Код и содержание компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине В результате изучения дисциплины обучающиеся должны:		
			Знать	Уметь	Владеть (навыками)
1	2	3	4	5	6
1	ОПК-2 Способен проводить с соблюдением норм техники безопасности химический эксперимент, включая синтез, анализ, изучение структуры и свойств веществ и материалов, исследование процессов с их участием	ОПК-2.3. Проводит стандартные операции для определения химического и фазового состава веществ и материалов на их основе	правила техники безопасности при работе с химическими реактивами и оборудованием; – механизмы реакций синтеза высокомолекулярных соединений; – основные способы		навыками проведения химического эксперимента, основными методами получения; физико-химическими и химико-аналитическими методами исследования и их растворов

			получения и методы исследования свойств высокомолекулярных соединений и их растворов		
2	ПК-2 Производит экологический контроль и готовит отчетность о выполнении мероприятий по охране окружающей среды	ПК-2.1 Контролирует состояние окружающей сред	методы организации и проведения наблюдений за уровнем загрязнения воздушной, водной и других сред, основные средства мониторинга	проводить наблюдения за загрязнением атмосферного воздуха, природных вод, почвы; выбирать оборудование и приборы контроля	навыками работы с использованием серийного научного оборудования. выбора оборудования, приборов контроля, аналитических приборов, их подготовка к работе и проведение химического анализа атмосферного воздуха, воды и почвы
		ПК-2.2 Готовит документацию, содержащую сведения о состоянии окружающей среды, местах отбора проб, методиках (методах) измерений	правила техники безопасности при работе с химическими реактивами и оборудованием;	выбирать оптимальный метод выполнения исследования с учётом возможностей имеющегося лабораторного оборудования	навыками выполнения эксперимента как с использованием имеющихся методик, так и по самостоятельно разработанной методике.
		ПК-2.3 Формирует документацию, содержащую сведения о фактических объемах или массе выбросов загрязняющих веществ,	методики расчета предельно допустимых концентраций и предельно допустимых выбросов; характеристики промышленных загрязнений; санитарно-	обрабатывать, анализировать и обобщать результаты наблюдений и измерений, пользоваться правовой и нормативной технической документацией по	индивидуальной работы или работы в составе группы по составлению итоговых отчетов о результатах экологического мониторинга в соответствии с нормативными

		сбросов загрязняющих веществ, об уровнях физического воздействия и о методиках (методах) измерений	гигиенические и экологические нормативы; производственные хозяйственные нормативы; виды экологических издержек	вопросам экологического мониторинга;	документами
--	--	--	--	--------------------------------------	-------------

5. Форма промежуточной аттестации и семестр (ы) прохождения

Экзамен (8 семестр)

Дисциплина реализуется частично с применением дистанционных образовательных технологий.