

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего  
образования «Вятский государственный университет»  
(ВятГУ)  
г. Киров

Утверждаю  
Директор/Декан Козулин Д. А.



Номер регистрации  
РПД\_3-04.04.01.01\_2021\_126322  
Актуализировано: 15.06.2021

**Рабочая программа дисциплины**  
**Методы контроля загрязнения объектов окружающей среды и химическая**  
**экспертиза**

наименование дисциплины	
Квалификация выпускника	Магистр
Направление подготовки	04.04.01 шифр
	Химия наименование
Направленность (профиль)	3-04.04.01.01 шифр
	Химия высокомолекулярных соединений наименование
Формы обучения	Очная наименование
Кафедра-разработчик	Кафедра фундаментальной химии и методики обучения химии (ОРУ) наименование
Выпускающая кафедра	Кафедра химии и технологии переработки полимеров (ОРУ) наименование

## Сведения о разработчиках рабочей программы дисциплины

Огородникова Светлана Юрьевна

---

ФИО

## Цели и задачи дисциплины

Цель дисциплины	Цель учебной дисциплины «Методы контроля загрязнения объектов окружающей среды» - дать студентам представление о методологии контроля химического загрязнения, методах и средствах получения информации о контролируемых объектах.
Задачи дисциплины	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) сформировать умение пользоваться современными физическими, химическими и биологическими методами анализа;</li> <li>2) способствовать формированию навыков использования принципов действия приборов, используемых для эколого-аналитического контроля;</li> <li>3) сформировать умение пользоваться литературой (ГОСТы, СНиПы);</li> <li>4) способствовать формированию у студентов правил проведения эколого-аналитического контроля загрязнения природных сред и объектов;</li> <li>5) способствовать формированию у студентов самостоятельности при изучении учебной дисциплины.</li> </ol>

### Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

#### Компетенция УК-1

Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий		
Знает	Умеет	Владеет
проблемные ситуации, которые могут возникнуть при проведении контроля загрязнения объектов окружающей среды и интерпретации его результатов	прогнозировать возникновение проблемных ситуаций при проведении контроля загрязнения объектов окружающей среды и интерпретации его результатов; осуществлять критический анализ проблем	навыками выработки стратегии действий для решения проблемных ситуаций при проведении контроля загрязнения объектов окружающей среды и интерпретации его результатов

#### Компетенция ПК-3

Способен управлять методами и средствами проведения исследований и разработок наноструктурированных композиционных материалов		
Знает	Умеет	Владеет
основные методы контроля загрязнения объектов окружающей среды	контролировать загрязнения объектов окружающей среды полимерными отходами	навыками контроля загрязнения объектов окружающей среды полимерными отходами

#### Компетенция ПК-4

Способен управлять проектами научно-технической разработки и испытаниями новых полимерных наноструктурированных материалов		
Знает	Умеет	Владеет
основные принципы	управлять проектами в	навыками работы в

управления проектами в области контроля объектов окружающей	области контроля загрязнения окружающей среды	проектах
---	---	----------

**Структура дисциплины  
Тематический план**

№ п/п	Наименование разделов дисциплины	Шифр формируемых компетенций
1	Предмет и задачи курса. Объекты экологических исследований. Экоаналитический контроль загрязнения окружающей среды	ПК-3, ПК-4, УК-1
2	Пробоотбор. Методы анализа проб	ПК-3, ПК-4, УК-1
3	Дистанционные методы изучения окружающей среды	ПК-3, ПК-4, УК-1
4	Методы контроля загрязнения сред и объектов окружающей среды	ПК-3, ПК-4, УК-1
5	Биоиндикационные методы исследования природных сред. Биосенсорные системы в оценке загрязнения природной среды	ПК-3, ПК-4, УК-1
6	Нормирование загрязнения окружающей среды	ПК-3, ПК-4, УК-1
7	Подготовка и прохождение промежуточной аттестации	ПК-3, ПК-4, УК-1

**Формы промежуточной аттестации**

Зачет	Не предусмотрен (Очная форма обучения)
Экзамен	2 семестр (Очная форма обучения)
Курсовая работа	Не предусмотрена (Очная форма обучения)
Курсовой проект	Не предусмотрена (Очная форма обучения)

### Трудоемкость дисциплины

Форма обучения	Курсы	Семестры	Общий объем (трудоемкость)		Контактная работа, час	в том числе аудиторная контактная работа обучающихся с преподавателем, час				Самостоятельная работа, час	Курсовая работа (проект), семестр	Зачет, семестр	Экзамен, семестр
			Часов	ЗЕТ		Всего	Лекции	Семинарские, практические занятия	Лабораторные занятия				
Очная форма обучения	1	2	288	8	164.5	90	36	36	18	123.5			2

## Содержание дисциплины

### Очная форма обучения

Код занятия	Наименование тем занятий	Трудоемкость, академических часов
<b>Раздел 1 «Предмет и задачи курса. Объекты экологических исследований. Экоаналитический контроль загрязнения окружающей среды »</b>		<b>36.00</b>
<b>Лекции</b>		
Л1.1	Введение в методы контроля загрязнения объектов окружающей среды	4.00
<b>Лабораторные занятия</b>		
Р1.1	Процедуры и операции экоаналитического контроля загрязнения окружающей среды	2.00
<b>Самостоятельная работа</b>		
С1.1	Требования к средствам пробоотбора. Требования к технической компетентности экоаналитических лабораторий	18.00
<b>Контактная внеаудиторная работа</b>		
КВР1.1	Экоаналитический контроль загрязнения окружающей среды	12.00
<b>Раздел 2 «Пробоотбор. Методы анализа проб»</b>		<b>44.00</b>
<b>Лекции</b>		
Л2.1	Методы и средства пробоотбора	6.00
<b>Семинары, практические занятия</b>		
П2.1	Методы отбора проб в различных средах	8.00
<b>Лабораторные занятия</b>		
Р2.1	Методы анализа отобранных проб в экоаналитическом контроле	2.00
<b>Самостоятельная работа</b>		
С2.1	Выбор режимов пробоотбора. Критерии пробоотбора в различных природных средах	18.00
<b>Контактная внеаудиторная работа</b>		
КВР2.1	Пробоотбор. Методы анализа проб	10.00
<b>Раздел 3 «Дистанционные методы изучения окружающей среды»</b>		<b>36.00</b>
<b>Лабораторные занятия</b>		
Р3.1	Дистанционное зондирование Земли в системе оценки качества окружающей среды	4.00
<b>Самостоятельная работа</b>		
С3.1	Использование данных дистанционного зондирования Земли в управлении качеством окружающей среды	19.00
<b>Контактная внеаудиторная работа</b>		
КВР3.1	Дистанционные методы изучения окружающей среды	13.00
<b>Раздел 4 «Методы контроля загрязнения сред и объектов окружающей среды »</b>		<b>60.00</b>
<b>Лекции</b>		

Л4.1	Газовый состав атмосферного воздуха. Отбор проб воздуха	4.00
Л4.2	Система контроля загрязнения поверхностных вод	4.00
Л4.3	Методы оценки физиологического состояния растений	4.00
Л4.4	Перечень загрязняющих веществ в атмосферном воздухе населенных мест, подлежащих контролю, методы анализа	4.00
Л4.5	Биологические показатели качества воды. Индекс загрязнения воды	4.00
<b>Семинары, практические занятия</b>		
П4.1	Методы контроля воздушной среды	4.00
П4.2	Методы контроля водной среды	4.00
П4.3	Методы контроля почвенной среды	4.00
<b>Лабораторные занятия</b>		
Р4.1	Специфика почв как объекта контроля	2.00
<b>Самостоятельная работа</b>		
С4.1	Методы контроля природных сред в системе государственного экологического мониторинга	14.00
<b>Контактная внеаудиторная работа</b>		
КВР4.1	Методы контроля загрязнения сред и объектов окружающей среды	12.00
<b>Раздел 5 «Биоиндикационные методы исследования природных сред. Биосенсорные системы в оценке загрязнения природной среды»</b>		<b>49.00</b>
<b>Лекции</b>		
Л5.1	Биодиагностика окружающей среды	6.00
<b>Семинары, практические занятия</b>		
П5.1	Методы биоиндикации	8.00
П5.2	Методы биотестирования	8.00
<b>Лабораторные занятия</b>		
Р5.1	Понятие биосенсоров	2.00
<b>Самостоятельная работа</b>		
С5.1	Применение биосенсоров для оценки степени химического загрязнения	14.00
<b>Контактная внеаудиторная работа</b>		
КВР5.1	Биоиндикационные методы исследования природных сред. Биосенсорные системы в оценке загрязнения природной среды	11.00
<b>Раздел 6 «Нормирование загрязнения окружающей среды»</b>		<b>36.00</b>
<b>Лабораторные занятия</b>		
Р6.1	ПДК вредных веществ в различных природных средах	6.00
<b>Самостоятельная работа</b>		
С6.1	Виды ПДК. Показатели вредности: транслокационный, миграционный водный, миграционный Воздушный, общесанитарный	16.00
<b>Контактная внеаудиторная работа</b>		
КВР6.1	Нормирование загрязнения окружающей среды	14.00
<b>Раздел 7 «Подготовка и прохождение промежуточной аттестации»</b>		<b>27.00</b>



Э7.1	Подготовка к сдаче экзамена	24.50
КВР7.2	Консультация перед экзаменом	2.00
КВР7.1	Сдача экзамена	0.50
<b>ИТОГО</b>		<b>288.00</b>

Содержание дисциплины данной рабочей программы используется при обучении по индивидуальному учебному плану, при ускоренном обучении, при применении дистанционных образовательных технологий и электронном обучении (при наличии).

## Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Успешное освоение дисциплины предполагает активное, творческое участие обучающегося на всех этапах ее освоения путем планомерной, повседневной работы. Обучающийся обязан посещать лекции, семинарские, практические и лабораторные занятия (при их наличии), получать консультации преподавателя и выполнять самостоятельную работу.

Изучение дисциплины следует начинать с проработки настоящей рабочей программы, методических указаний и разработок, указанных в программе, особое внимание уделить целям, задачам, структуре и содержанию дисциплины.

Главной задачей каждой лекции является раскрытие сущности темы и анализ ее основных положений. Тематика лекций определяется настоящей рабочей программой дисциплины.

Лекции – это систематическое устное изложение учебного материала. На них обучающийся получает основной объем информации по каждой конкретной теме. Лекции обычно носят проблемный характер и нацелены на освещение наиболее трудных и дискуссионных вопросов.

Предполагается, что обучающиеся приходят на лекции, предварительно проработав соответствующий учебный материал по источникам, рекомендованным программой. Часто обучающимся трудно разобраться с дискуссионными вопросами, дать однозначный ответ. Преподаватель, сравнивая различные точки зрения, излагает свой взгляд и нацеливает их на дальнейшие исследования и поиск научных решений. После лекции желательно вечером перечитать и закрепить полученную информацию, тогда эффективность ее усвоения значительно возрастает. При работе с конспектом лекции необходимо отметить материал, который вызывает затруднения для понимания, попытаться найти ответы на затруднительные вопросы, используя предлагаемую литературу. Если самостоятельно не удалось разобраться в материале, сформулируйте вопросы и обратитесь за помощью к преподавателю.

Целью семинарских занятий является проверка уровня понимания обучающимися вопросов, рассмотренных на лекциях и в учебной литературе.

Целью практических и лабораторных занятий является формирование у обучающихся умений и навыков применения теоретических знаний в реальной практике решения задач; восполнение пробелов в пройденной теоретической части курса.

Семинарские, практические и лабораторные занятия в равной мере направлены на совершенствование индивидуальных навыков решения теоретических и прикладных задач, выработку навыков интеллектуальной работы, а также ведения дискуссий. Для успешного участия в семинарских, практических и лабораторных занятиях обучающемуся следует тщательно подготовиться.

Основной формой подготовки обучающихся к практическим (лабораторным) занятиям является самостоятельная работа с учебно-методическими материалами, научной литературой, статистическими данными и т.п.

Изучив конкретную тему, обучающийся может определить, насколько хорошо он в ней разобрался. Если какие-то моменты остались непонятными, целесообразно составить список вопросов и на занятии задать их преподавателю. Практические (лабораторные) занятия предоставляют обучающемуся возможность творчески раскрыться, проявить инициативу и развить навыки публичного ведения дискуссий и общения.

Самостоятельная работа обучающихся включает в себя выполнение различного рода заданий (изучение учебной и научной литературы, материалов лекций, систематизацию прочитанного материала, подготовку контрольной работы, решение

задач, подготовка докладов, написание рефератов, публикация тезисов, научных статей, подготовка и защита курсовой работы / проекта и другие), которые ориентированы на глубокое усвоение материала изучаемой дисциплины.

Обучающимся рекомендуется систематически отводить время для повторения пройденного материала, проверяя свои знания, умения и навыки.

Внутренняя система оценки качества освоения дисциплины включает входной контроль уровня подготовленности обучающихся, текущий контроль успеваемости, промежуточную аттестацию, направленную на оценивание промежуточных и окончательных результатов обучения по дисциплине (в том числе результатов курсового проектирования (выполнения курсовых работ) при наличии).

При проведении промежуточной аттестации обучающегося учитываются результаты текущего контроля, проводимого в течение освоения дисциплины.

Процедура оценивания результатов освоения дисциплины осуществляется на основе действующих локальных нормативных актов ФГБОУ ВО «Вятский государственный университет», с которыми обучающиеся знакомятся на официальном сайте университета [www.vyatsu.ru](http://www.vyatsu.ru).

## **Учебно-методическое обеспечение дисциплины, в том числе учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающегося по дисциплине**

### **Учебная литература (основная)**

1) Физические методы контроля : учебное пособие. - Санкт-Петербург : ПГУПС. - Текст : электронный. Ч. 4 : Контроль герметичности. Электрический контроль. - Санкт-Петербург : ПГУПС, 2020. - 100 с. - ISBN 978-5-7641-1433-0 : Б. ц. - URL: <https://e.lanbook.com/book/156035> (дата обращения: 15.05.2020). - Режим доступа: ЭБС Лань.

2) Баскин, Захар Лейзерович. Непрерывный хроматографический мониторинг загрязнения воздуха и выбросных газов : учебно-метод. пособие для студентов, аспирантов и науч. сотрудников, занимающихся эколого-аналит. контролем / З. Л. Баскин ; ВятГУ, ИнХимЭК, каф. ФХМО. - Киров : ВятГУ, 2018. - 210 с. - Б. ц. - URL: <https://lib.vyatsu.ru> (дата обращения: 5.21.2071). - Режим доступа: для авториз. пользователей. - Текст : электронный.

3) Псарев, Д. Н. Методы и средства измерений и контроля : практикум / Д. Н. Псарев. - Воронеж : Мичуринский ГАУ, 2018. - 247 с. - Б. ц. - URL: <https://e.lanbook.com/book/157804> (дата обращения: 15.05.2020). - Режим доступа: ЭБС Лань. - Текст : электронный.

4) Муравьева, И. В. Методы контроля и анализа веществ. Потенциометрический метод контроля и анализа веществ / И. В. Муравьева, О. Л. Скорская. - [Б. м.] : МИСИС, 2012. - 45 с. - ISBN 978-5-87623-589-3 : Б. ц. - URL: [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=47430](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=47430) (дата обращения: 15.05.2020). - Режим доступа: ЭБС Лань. - Текст : электронный.

### **Учебно-наглядное пособие**

1) Зайцев, Михаил Александрович. Введение в химические основы биологических процессов : учеб. нагляд. пособие для студентов направления 04.05.01 "Фундаментальная и прикладная химия" профиля "Химия окружающей среды, химическая экспертиза и экологическая безопасность" / М. А. Зайцев ; ВЯТГУ, ИНХИМЭК, КАФ. ФХМО. - Киров : ВятГУ, 2017. - 199 с. - Б. ц. - URL: <https://lib.vyatsu.ru> (дата обращения: 17.02.2017). - Режим доступа: для авториз. пользователей. - Текст : электронный.

2) Химический состав природных вод : учебное наглядное пособие для студентов всех уровней направлений подготовки "Химическая технология" и "Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии" / ВятГУ, ИнХимЭК, каф. ППЭ ; сост. Т. А. Мусихина. - Киров : ВятГУ, 2021. - 25 с. - Б. ц. - Текст . Изображение : электронное.

3) Девятерикова, Светлана Владимировна. Сухая пылеочистка : учебное наглядное пособие для студентов направления подготовки 18.03.01 "Химическая технология" профиля "Промэкология, утилизация отходов и экологический

менеджмент в химической и нефтехимической промышленности" / С. В. Девятерикова ; ВятГУ, ИнХимЭК, каф. ППЭ. - Киров : ВятГУ, 2021. - 47 с. - Б. ц. - Текст . Изображение : электронное.

4) Отходы производства и потребления : учебное наглядное пособие для студентов всех уровней направлений подготовки "Химическая технология" и "Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии" / ВятГУ, ИнХимЭК, каф. ППЭ ; сост. Т. А. Мусихина. - Киров : ВятГУ, 2021. - 60 с. - Б. ц. - Текст . Изображение : электронное.

5) Экологический паспорт : учебное наглядное пособие для студентов всех уровней направлений подготовки "Химическая технология" и "Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии" / ВятГУ, ИнХимЭК, каф. ППЭ ; сост. Т. А. Мусихина. - Киров : ВятГУ, 2021. - 24 с. - Б. ц. - Текст . Изображение : электронное.

### **Электронные образовательные ресурсы**

- 1) Портал дистанционного обучения ВятГУ [электронный ресурс] / - Режим доступа: <http://mooc.do-kirov.ru/>
- 2) Раздел официального сайта ВятГУ, содержащий описание образовательной программы [электронный ресурс] / - Режим доступа: [https://www.vyatsu.ru/php/programms/eduPrograms.php?Program\\_ID=3-04.04.01.01](https://www.vyatsu.ru/php/programms/eduPrograms.php?Program_ID=3-04.04.01.01)
- 3) Личный кабинет студента на официальном сайте ВятГУ [электронный ресурс] / - Режим доступа: <https://new.vyatsu.ru/account/>
- 4) Единое окно доступа к образовательным ресурсам <http://window.edu.ru/>

### **Электронные библиотечные системы (ЭБС)**

- ЭБС «Научная электронная библиотека eLIBRARY» (<http://elibrary.ru/defaultx.asp>)
- ЭБС «Издательства Лань» (<http://e.lanbook.com/>)
- ЭБС «Университетская библиотека online» ([www.biblioclub.ru](http://www.biblioclub.ru))
- Внутренняя электронно-библиотечная система ВятГУ (<http://lib.vyatsu.ru/>)
- ЭБС «ЮРАЙТ» (<https://urait.ru>)

### **Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы**

- ГАРАНТ
- КонсультантПлюс
- Техэксперт: Нормы, правила, стандарты
- Роспатент (<https://www1.fips.ru/elektronnye-servisy/informatsionno-poiskovaya-sistema>)
- Web of Science® (<http://webofscience.com>)

## Материально-техническое обеспечение дисциплины

### Демонстрационное оборудование

Перечень используемого оборудования
Кондуктометр "Эксперт-002-1-7н"
Люминоскоп "Филин"
Мультиметр цифровой
Спектрофотометр цифровой PD-303 (APEL)
Шкаф сушильный

### Специализированное оборудование

Перечень используемого оборудования
Весы аналитические
Весы аналитические ВСЛ-200/01А
Иономер лабораторный И*160МИ
Калолиметр "Эксперт-001 К-2"
Калориметр "Эксперт-001К-2"
Ноутбук Samsung RV 520
ПЕРСОНАЛЬНЫЙ КОМПЬЮТЕР ICL RAY S253.Mi (МОНОБЛОК)
ПЕЧЬ МУФЕЛЬНАЯ ПМ-8

**Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, в том числе лицензионное и свободно распространяемое ПО (включая ПО отечественного производства)**

№ п.п	Наименование ПО	Краткая характеристика назначения ПО
1	Программная система с модулями для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах «Антиплагиат.ВУЗ»	Программный комплекс для проверки текстов на предмет заимствования из Интернет-источников, в коллекции диссертация и авторефератов Российской государственной библиотеки (РГБ) и коллекции нормативно-правовой документации LEXPRO
2	Microsoft Office 365 ProPlusEdu ALNG SubsVL MVL AddOn toOPP	Набор веб-сервисов, предоставляющий доступ к различным программам и услугам на основе платформы Microsoft Office, электронной почте бизнес-класса, функционалу для общения и управления документами
3	Office Professional Plus 2016	Пакет приложений для работы с различными типами документов: текстами, электронными таблицами, базами данных, презентациями
4	Windows Professional	Операционная система
5	Kaspersky Endpoint Security для бизнеса	Антивирусное программное обеспечение
6	Справочная правовая система «Консультант Плюс»	Справочно-правовая система по законодательству Российской Федерации
7	Электронный периодический справочник ГАРАНТ Аналитик	Справочно-правовая система по законодательству Российской Федерации
8	Security Essentials (Защитник Windows)	Защита в режиме реального времени от шпионского программного обеспечения, вирусов.
9	МойОфис Стандартный	Набор приложений для работы с документами, почтой, календарями и контактами на компьютерах и веб браузерах

Обновленный список программного обеспечения данной рабочей программы находится по адресу:  
[https://www.vyatsu.ru/php/list\\_it/index.php?op\\_id=126322](https://www.vyatsu.ru/php/list_it/index.php?op_id=126322)