

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

Утверждаю
Директор/Декан Синицына О. В.



Номер регистрации
РПД_3-20.03.01.01_2021_123672
Актуализировано: 13.05.2021

Рабочая программа дисциплины
Методы и приборы контроля и мониторинга техносферы

	наименование дисциплины
Квалификация выпускника	Бакалавр
Направление подготовки	20.03.01 шифр
	Техносферная безопасность наименование
Направленность (профиль)	3-20.03.01.01 шифр
	Безопасность технологических процессов и производств наименование
Формы обучения	Заочная, Очная наименование
Кафедра-разработчик	Кафедра промышленной безопасности и инженерных систем (ОРУ) наименование
Выпускающая кафедра	Кафедра промышленной безопасности и инженерных систем (ОРУ) наименование

Сведения о разработчиках рабочей программы дисциплины

Солонщиков Павел Николаевич

ФИО

Зыкин Андрей Александрович

ФИО

Цели и задачи дисциплины

Цель дисциплины	Целью освоения дисциплины является формирование у обучающихся знаний о принципах организации, методах и средствах проведения мониторинга за состоянием техносферы
Задачи дисциплины	<ul style="list-style-type: none"> - обучить студентов методике системного анализа состояния техносферы; - привить навыки работы с основными технологиями и средствами контроля качества производственной среды; - научить магистрантов разрабатывать текущие и перспективные прогнозы динамики состояния техносферной безопасности

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

Компетенция УК-8

Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов		
Знает	Умеет	Владеет
классификацию и характеристику, свойства основных загрязнителей и их источников	идентифицировать источники выделения загрязняющих веществ, энергии и других факторов воздействия на окружающую среду; пользоваться основными средствами контроля качества окружающей природной среды	основными физико-химическими методами экоаналитического контроля

Компетенция ПК-3

Способен организовывать, планировать и реализовывать работу по решению практических задач обеспечения безопасности человека и окружающей среды		
Знает	Умеет	Владеет
технические средства экоаналитического контроля	обрабатывать полученные данные и составлять прогнозы возможного развития ситуации; принимать участие в экспериментах	навыком определять нормативные уровни допустимых негативных воздействий на человека и окружающую среду; способностью проводить измерения уровней опасностей в среде обитания, обрабатывать полученные результаты

Структура дисциплины
Тематический план

№ п/п	Наименование разделов дисциплины	Шифр формируемых компетенций
1	Мониторинг окружающей среды и экологический контроль	ПК-3, УК-8
2	Контроль загрязнения атмосферного воздуха	УК-8
3	Контроль загрязнения водных объектов	ПК-3, УК-8
4	Контроль загрязнения почв	ПК-3
5	Инструментальные методы анализа	ПК-3
6	Подготовка и прохождение промежуточной аттестации	ПК-3, УК-8

Формы промежуточной аттестации

Зачет	6 семестр (Очная форма обучения) 8 семестр (Заочная форма обучения)
Экзамен	Не предусмотрен (Очная форма обучения) Не предусмотрен (Заочная форма обучения)
Курсовая работа	Не предусмотрена (Очная форма обучения) Не предусмотрена (Заочная форма обучения)
Курсовой проект	Не предусмотрена (Очная форма обучения) Не предусмотрена (Заочная 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	3	6	108	3	83	64	16	32	16	25		6	
Заочная форма обучения	4	8	108	3	6.5	6	2	4	0	101.5		8	

Содержание дисциплины

Очная форма обучения

Код занятия	Наименование тем занятий	Трудоемкость, академических часов
Раздел 1 «Мониторинг окружающей среды и экологический контроль»		21.00
Лекции		
Л1.1	Общие представления о мониторинге окружающей среды	2.00
Л1.2	Автоматизированная информационная система мониторинга	2.00
Семинары, практические занятия		
П1.1	Контактные методы контроля окружающей среды	2.00
П1.2	Дистанционные методы контроля окружающей среды	2.00
П1.3	Биологические методы контроля окружающей среды	4.00
П1.4	Экологический контроль	4.00
Самостоятельная работа		
С1.1	Правовые и организационные основы мониторинга	5.00
Раздел 2 «Контроль загрязнения атмосферного воздуха »		21.00
Лекции		
Л2.1	Состав атмосферного воздуха. Классификация загрязнителей воздуха	2.00
Л2.2	Стандарты качества атмосферного воздуха	2.00
Семинары, практические занятия		
П2.1	Организация наблюдений за уровнем загрязнения атмосферы. Отбор проб воздуха	2.00
П2.2	Аппаратура и методики отбора проб	2.00
П2.3	Стандартные смеси вредных веществ с воздухом	2.00
П2.4	Современные методы контроля загрязнения воздушной среды	2.00
П2.5	Измерение концентраций вредных веществ индикаторными трубками	2.00
П2.6	Индивидуальная активная и пассивная дозиметрия	2.00
Самостоятельная работа		
С2.1	Оценка экологического состояния атмосферы методом биоиндикации	5.00
Раздел 3 «Контроль загрязнения водных объектов»		23.50
Лекции		
Л3.1	Состав гидросферы. Источники и загрязнители гидросферы	2.00
Л3.2	Нормирование качества воды в водоёмах	2.00
Семинары, практические занятия		
П3.1	Организация контроля качества воды	2.00
П3.2	Отбор проб воды	2.00
П3.3	Типы отбираемых проб	2.00

ПЗ.4	Методы контроля загрязнения гидросферных объектов	2.00
Самостоятельная работа		
СЗ.1	Мониторинг реализации долгосрочных программ по оздоровлению бассейнов рек и озер	5.00
Контактная внеаудиторная работа		
КВРЗ.1	КВР	6.50
Раздел 4 «Контроль загрязнения почв »		16.50
Лекции		
Л4.1	Оценка степени загрязнения почв	2.00
Л4.2	Отбор проб и методы контроля загрязнения почв	2.00
Самостоятельная работа		
С4.1	Биоиндикация методом оценки повреждений растений	6.50
Контактная внеаудиторная работа		
КВР4.1	КВР	6.00
Раздел 5 «Инструментальные методы анализа »		22.00
Лабораторные занятия		
Р5.1	Спектроскопические методы	2.00
Р5.2	Методы молекулярной спектроскопии	2.00
Р5.3	Методы атомной спектроскопии	2.00
Р5.4	Электрохимические методы	2.00
Р5.5	Потенциометрия	1.00
Р5.6	Вольтамперометрия	1.00
Р5.7	Хроматографические методы	1.00
Р5.8	Хроматографические характеристики	1.00
Р5.9	Устройство газового хроматографа	2.00
Р5.10	Радиометрический анализ	2.00
Контактная внеаудиторная работа		
КВР5.1	КВР	6.00
Раздел 6 «Подготовка и прохождение промежуточной аттестации»		4.00
36.1	Подготовка к сдаче зачета	3.50
КВР6.1	Сдача зачета	0.50
ИТОГО		108.00

Заочная форма обучения

Код занятия	Наименование тем занятий	Трудоемкость, академических часов
Раздел 1 «Мониторинг окружающей среды и экологический контроль»		21.00
Лекции		
Л1.1	Общие представления о мониторинге окружающей среды	0.25
Л1.2	Автоматизированная информационная система мониторинга	0.25
Семинары, практические занятия		
П1.1	Контактные методы контроля окружающей среды	0.25

П1.2	Дистанционные методы контроля окружающей среды	0.25
П1.3	Биологические методы контроля окружающей среды	
П1.4	Экологический контроль	
Самостоятельная работа		
С1.1	Правовые и организационные основы мониторинга	20.00
Раздел 2 «Контроль загрязнения атмосферного воздуха »		22.00
Лекции		
Л2.1	Состав атмосферного воздуха. Классификация загрязнителей воздуха	0.25
Л2.2	Стандарты качества атмосферного воздуха	0.25
Семинары, практические занятия		
П2.1	Организация наблюдений за уровнем загрязнения атмосферы. Отбор проб воздуха	0.25
П2.2	Аппаратура и методики отбора проб	0.25
П2.3	Стандартные смеси вредных веществ с воздухом	0.25
П2.4	Современные методы контроля загрязнения воздушной среды	0.25
П2.5	Измерение концентраций вредных веществ индикаторными трубками	0.25
П2.6	Индивидуальная активная и пассивная дозиметрия	0.25
Самостоятельная работа		
С2.1	Оценка экологического состояния атмосферы методом биоиндикации	20.00
Раздел 3 «Контроль загрязнения водных объектов»		30.50
Лекции		
Л3.1	Состав гидросферы. Источники и загрязнители гидросферы	0.25
Л3.2	Нормирование качества воды в водоёмах	0.25
Семинары, практические занятия		
П3.1	Организация контроля качества воды	0.50
П3.2	Отбор проб воды	0.50
П3.3	Типы отбираемых проб	0.50
П3.4	Методы контроля загрязнения гидросферных объектов	0.50
Самостоятельная работа		
С3.1	Мониторинг реализации долгосрочных программ по оздоровлению бассейнов рек и озер	28.00
Контактная внеаудиторная работа		
КВР3.1	КВР	
Раздел 4 «Контроль загрязнения почв »		30.50
Лекции		
Л4.1	Оценка степени загрязнения почв	0.25
Л4.2	Отбор проб и методы контроля загрязнения почв	0.25
Самостоятельная работа		
С4.1	Биоиндикация методом оценки повреждений растений	30.00
Контактная внеаудиторная работа		
КВР4.1	КВР	
Раздел 5 «Инструментальные методы анализа »		
Лабораторные занятия		

P5.1	Спектроскопические методы	
P5.2	Методы молекулярной спектроскопии	
P5.3	Методы атомной спектроскопии	
P5.4	Электрохимические методы	
P5.5	Потенциометрия	
P5.6	Вольтамперометрия	
P5.7	Хроматографические методы	
P5.8	Хроматографические характеристики	
P5.9	Устройство газового хроматографа	
P5.10	Радиометрический анализ	
Контактная внеаудиторная работа		
КВР5.1	КВР	
Раздел 6 «Подготовка и прохождение промежуточной аттестации»		4.00
36.1	Подготовка к сдаче зачета	3.50
КВР6.1	Сдача зачета	0.50
ИТОГО		108.00

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 ознакамливаются на официальном сайте университета www.vyatsu.ru.

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

Учебная литература (основная)

1) Дмитренко, В. П. Экологический мониторинг техносферы / В. П. Дмитренко, Е. В. Сотникова, А. В. Черняев. - 2-е изд. испр. - Санкт-Петербург : Лань, 2014. - 368 с. - ISBN 978-5-8114-1326-3 : Б. ц. - URL: https://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=4043 (дата обращения: 15.05.2020). - Режим доступа: ЭБС Лань. - Текст : электронный.

2) Фирсов, А. И. Экология техносферы : учебное пособие / А.И. Фирсов. - Нижний Новгород : ННГАСУ, 2013. - 95 с. - Б. ц. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=427427/> (дата обращения: 03.03.2021). - Режим доступа: ЭБС Университетская библиотека ONLINE. - Текст : электронный.

Учебная литература (дополнительная)

1) Хаванский, А. Г. Разработка метода мониторинга перемещения мобильных объектов информатизации на основе средств спутниковой навигации для ООО «Глобал Мониторинг» : выпускная квалификационная работа / А.Г. Хаванский. - Оренбург : [б. и.], 2017. - 116 с. - Б. ц. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=463426/> (дата обращения: 03.03.2021). - Режим доступа: ЭБС Университетская библиотека ONLINE. - Текст : электронный.

2) Медведева, С. А. Физико-химические процессы в техносфере : учебное пособие / С.А. Медведева. - Москва|Вологда : Инфра-Инженерия, 2017. - 225 с. - ISBN 978-5-9729-0149-4 : Б. ц. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=464469/> (дата обращения: 03.03.2021). - Режим доступа: ЭБС Университетская библиотека ONLINE. - Текст : электронный.

Учебно-методические издания

1) Мониторинг окружающей среды: практикум. - Кострома : КГУ им. Н.А. Некрасова, 2020. - 80 с. - ISBN 978-5-8285-1077-1 : Б. ц. - URL: <https://e.lanbook.com/book/160112> (дата обращения: 15.05.2020). - Режим доступа: ЭБС Лань. - Текст : электронный.

2) Пестов, Сергей Васильевич. Геоинформационные системы в экологии и природопользовании : учеб.-метод. пособие для студентов направления 05.03.06 "Экология и природопользование" всех профилей подгот. / С. В. Пестов, Т. А. Адамович ; ВятГУ, ИнХимЭК, каф. ЭП. - Киров : ВятГУ, 2017. - 51 с. - Б. ц. - URL: <https://lib.vyatsu.ru> (дата обращения: 28.12.2016). - Режим доступа: для авториз. пользователей. - Текст : электронный.

3) Хитрин, С. В. Общая экология : Лаб. практикум. / С. В. Хитрин, С. Л. Фукс ; ВятГТУ, ХФ, ХТПЭ. - Киров : ВятГУ, 2005. - 37 с. - 9.20 р. - Текст : непосредственный.

Учебно-наглядное пособие

1) Дегтерев, Борис Иванович. Экологический мониторинг : учебное наглядное пособие для студентов, изучающих дисциплину "Экологический мониторинг" на кафедре промышленной безопасности и инженерных систем / Б. И. Дегтерев ; ВятГУ, КирПИ, ФСА, каф. ПромБИС. - Киров : ВятГУ, 2021. - 14 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=3-20.03.01.01
- 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)
- 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
ПРОЕКТОР "Ben Q MP510 1500 Ansi"

Специализированное оборудование

Перечень используемого оборудования
АКВАДИСТИЛЛЯТОР ЭЛЕКТРИЧЕСКИЙ АЭ-10 МО
АНАЛИЗАТОР НЕФТЕПРОДУКТОВ АН-2
ВАКУУМНАЯ СУШИЛКА
ВЕСЫ ЛАБОРАТОРНЫЕ Shinko AJH-4200CE
КАВИТАЦИОННАЯ УСТАНОВКА
ЛАБ,СТЕНД*Методы очистки воздуха от газообразных примесей*
ЛАБ.УСТАНОВКА " ПЕНОПОЛИУРЕТАНОВЫЙ ФИЛЬТР"
ЛАБОРАТОРНАЯ УСТАНОВКА ДЛЯ ОЧИСТКИ И ОБЕЗЗАРАЖИВАНИЯ ВОДЫ
ПОЛЕВОЙ МИКРОФОТОКОЛОРИМЕТР КФК-5М

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=123672