

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования



**Пермский национальный исследовательский  
политехнический университет**

**УТВЕРЖДАЮ**

Проректор по учебной работе

  
\_\_\_\_\_ Н.В.Лобов

« 16 » декабря 20 21 г.

### **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Дисциплина:** \_\_\_\_\_ Экологический мониторинг и контроль  
(наименование)

**Форма обучения:** \_\_\_\_\_ очная  
(очная/очно-заочная/заочная)

**Уровень высшего образования:** \_\_\_\_\_ бакалавриат  
(бакалавриат/специалитет/магистратура)

**Общая трудоёмкость:** \_\_\_\_\_ 216 (6)  
(часы (ЗЕ))

**Направление подготовки:** \_\_\_\_\_ 20.03.02 Природообустройство и водопользование  
(код и наименование направления)

**Направленность:** \_\_\_\_\_ Природообустройство и природоохранная деятельность  
(наименование образовательной программы)

## 1. Общие положения

### 1.1. Цели и задачи дисциплины

Ознакомление с принципами организации контроля и наблюдений в объектах окружающей среды, основными средствами контроля качества среды обитания, методами оценки экологической ситуации на урбанизированных территориях

### 1.2. Изучаемые объекты дисциплины

- принципы организации контроля химических и физических факторов воздействия с учетом дифференциации природных сред;  
- технические средства измерений, применимые для экологического контроля и мониторинга состояния объектов окружающей среды;  
- формирование информационных ресурсов об экологическом состоянии урбанизированных территорий

### 1.3. Входные требования

Не предусмотрены

## 2. Планируемые результаты обучения по дисциплине

Компетенция	Индекс индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)	Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Средства оценки
ПК-3.1	ИД-1ПК-3.1	- знает принципы нормативно-правового регулирования и реализации государственной экологической политики и санитарно-эпидемиологического благополучия населения, - цели государственного и производственного экологического контроля, государственного мониторинга окружающей среды;	Знает нормативные и методические требования в области охраны окружающей среды, природообустройства и водопользования, технологические процессы и режимы производства на промышленных предприятиях; порядок учета данных экологического мониторинга и контроля	Экзамен

Компетенция	Индекс индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)	Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Средства оценки
ПК-3.1	ИД-2ПК-3.1	- умеет использовать информационные ресурсы об экологическом состоянии урбанизированных территорий; -умеет обосновывать программу мониторинга, включая выбор объектов контроля и оценочных показателей, пространственной структуры, сроков и периодичности наблюдений, выбор методов анализа и иных способов оценки состояния объектов окружающей среды;	Умеет проводить мониторинг и учет показателей окружающей среды, природообустройства и водопользования в соответствии с требованиями нормативно-правовых актов	Зачет
ПК-3.1	ИД-3ПК-3.1	- владеет навыками использования информационных ресурсов об экологическом состоянии урбанизированных территорий и навыками работы с нормативно-правовыми документами по организации контроля загрязнения окружающей среды и оценки результатов контроля;	Владеет навыками фиксировать данные экологического мониторинга и контроля и производить на основе полученных данных оценку в области природообустройства, водопользования и охраны окружающей среды	Зачет

### 3. Объем и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах	
		Номер семестра	
		5	6
1. Проведение учебных занятий (включая проведение текущего контроля успеваемости) в форме:	76	30	46
1.1. Контактная аудиторная работа, из них:			
- лекции (Л)	28	14	14
- лабораторные работы (ЛР)			
- практические занятия, семинары и (или) другие виды занятий семинарского типа (ПЗ)	42	14	28
- контроль самостоятельной работы (КСР)	6	2	4
- контрольная работа			
1.2. Самостоятельная работа студентов (СРС)	104	42	62
2. Промежуточная аттестация			
Экзамен	36		36
Дифференцированный зачет			
Зачет	9	9	
Курсовой проект (КП)			
Курсовая работа (КР)			
Общая трудоемкость дисциплины	216	72	144

### 4. Содержание дисциплины

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
<b>5-й семестр</b>				
Организации систем государственного экологического контроля и мониторинга состояния объектов окружающей среды	4	0	2	10
Обзор развития государственного экологического контроля и экологического мониторинга антропогенных изменений состояния. Наблюдательные сети уполномоченных органов исполнительной власти окружающей среды				
Методическое обеспечение контроля и мониторинга	5	0	6	12
Обоснование разделов программ экологического контроля и режимных наблюдений. Особенности природных сред как объектов анализа. Обработка результатов контроля и наблюдений. Средства измерений, контроля и долговременных наблюдений. Биологические методы диагностики. Обеспечение достоверности результатов. Способы оценки результатов.				

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
Мониторинг загрязнения атмосферного воздуха	5	0	6	20
Глобальный, национальный и территориальный уровни мониторинга. Сеть наблюдений. Организация контроля источников загрязнения атмосферы. Технические средства измерений для контроля загрязнения. Дистанционные и контактные методы контроля. Косвенные методы оценки загрязнения атмосферы.				
<b>ИТОГО по 5-му семестру</b>	<b>14</b>	<b>0</b>	<b>14</b>	<b>42</b>
<b>6-й семестр</b>				
Контроль источников загрязнения атмосферы	2	0	6	12
Контроль источников выбросов загрязняющих веществ. Производственный экологический контроль пылегазовой эмиссии.				
Мониторинг загрязнения водной среды	4	0	8	22
Глобальный, национальный и территориальный уровни мониторинга. Сеть наблюдений. Организация контроля источников. загрязнения природных вод. Контроль качества питьевой воды. Технические средства измерений для контроля загрязнения. Физико-химические и биологические методы контроля				
Мониторинг загрязнения почв	4	0	6	12
Оценка загрязнения почв на урбанизированных территориях.				
Мониторинг акустического воздействия	2	0	6	12
Контроль шумового воздействия.				
Информационное обеспечение управления качеством окружающей среды	2	0	2	4
Информационные ресурсы о состоянии окружающей среды				
<b>ИТОГО по 6-му семестру</b>	<b>14</b>	<b>0</b>	<b>28</b>	<b>62</b>
<b>ИТОГО по дисциплине</b>	<b>28</b>	<b>0</b>	<b>42</b>	<b>104</b>

### Тематика примерных практических занятий

№ п.п.	Наименование темы практического (семинарского) занятия
1	Нормативно-правовое обеспечение экологического контроля и мониторинга
2	Документы, подтверждающие техническую компетентность испытательных лабораторий
3	Индексы загрязнения воздуха, воды, почвы (ситуационные задачи)

№ п.п.	Наименование темы практического (семинарского) занятия
4	Государственная сеть мониторинга загрязнения воздуха
5	Приоритет загрязняющих веществ (ситуационные задачи)
6	Контроль источников пылегазовых выбросов
7	Оценка санитарного состояния водоемов по физико-химическим и гидробиологическим показателям (ситуационные задачи)
8	Организация наблюдений за состоянием водных объектов с учетом региональных проблем
9	Методы и средства измерений загрязнения водной среды
10	Нормативные требования качества питьевой воды
11	Оценка степени загрязнения почв (ситуационные задачи)
12	Информационные ресурсы о качестве среды обитания и антропогенным источникам воздействия

## 5. Организационно-педагогические условия

### 5.1. Образовательные технологии, используемые для формирования компетенций

Проведение лекционных занятий по дисциплине основывается на активном методе обучения, при котором учащиеся не пассивные слушатели, а активные участники занятия, отвечающие на вопросы преподавателя. Вопросы преподавателя нацелены на активизацию процессов усвоения материала, а также на развитие логического мышления. Преподаватель заранее намечает список вопросов, стимулирующих ассоциативное мышление и установление связей с ранее освоенным материалом.

Практические занятия проводятся на основе реализации метода обучения действием: определяются проблемные области, формируются группы. При проведении практических занятий преследуются следующие цели: применение знаний отдельных дисциплин и креативных методов для решения проблем и принятия решений; отработка у обучающихся навыков командной работы, межличностных коммуникаций и развитие лидерских качеств; закрепление основ теоретических знаний.

Проведение лабораторных занятий основывается на интерактивном методе обучения, при котором обучающиеся взаимодействуют не только с преподавателем, но и друг с другом. При этом доминирует активность учащихся в процессе обучения. Место преподавателя в интерактивных занятиях сводится к направлению деятельности обучающихся на достижение целей занятия.

При проведении учебных занятий используются интерактивные лекции, групповые дискуссии, ролевые игры, тренинги и анализ ситуаций и имитационных моделей.

## 5.2. Методические указания для обучающихся по изучению дисциплины

При изучении дисциплины обучающимся целесообразно выполнять следующие рекомендации:

1. Изучение учебной дисциплины должно вестись систематически.
2. После изучения какого-либо раздела по учебнику или конспектным материалам рекомендуется по памяти воспроизвести основные термины, определения, понятия раздела.
3. Особое внимание следует уделить выполнению отчетов по практическим занятиям, лабораторным работам и индивидуальным комплексным заданиям на самостоятельную работу.
4. Вся тематика вопросов, изучаемых самостоятельно, задается на лекциях преподавателем. Им же даются источники (в первую очередь вновь изданные в периодической научной литературе) для более детального понимания вопросов, озвученных на лекции.

## 6. Перечень учебно-методического и информационного обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

### 6.1. Печатная учебно-методическая литература

№ п/п	Библиографическое описание (автор, заглавие, вид издания, место, издательство, год издания, количество страниц)	Количество экземпляров в библиотеке
<b>1. Основная литература</b>		
1	Батракова Г. М. Организация контроля качества среды обитания. Экологический контроль : учебное пособие. Пермь : Изд-во ПНИПУ, 2018. 138 с. 8,75 усл. печ. л.	5
2	Гершензон В. Е., Смирнова Е. В., Элиас В. В. Информационные технологии в управлении качеством среды обитания : учебное пособие для вузов. Москва : Academia, 2003. 284 с.	7
3	Гершензон В. Е., Смирнова Е. В., Элиас В. В. Информационные технологии в управлении качеством среды обитания : учебное пособие для вузов. Москва : Academia, 2003. 284 с.	7
4	Голиченков А. К. Экологический контроль: теория, практика правового регулирования. Москва : Изд-во МГУ, 1992. 160 с.	2
5	Хаустов А. П., Редина М. М. Экологический мониторинг : учебник для академического бакалавриата. Москва : Юрайт, 2016. 489 с. 37,9 усл. печ. л.	17
<b>2. Дополнительная литература</b>		
<b>2.1. Учебные и научные издания</b>		
1	Вартанов А. З., Рубан А. Д., Шкуратник В. Л. Методы и приборы контроля окружающей среды и экологический мониторинг : учебник для вузов. Москва : Горн. кн. : Изд-во МГГУ, 2009. 640 с.	3
2	Сурикова Т. Б. Экологический мониторинг : учебник для вузов. Старый Оскол : ТНТ, 2013. 343 с. 19,99 усл. печ. л.	5
3	Экологический мониторинг : лабораторный практикум / Пашкевич М. А., Мовчан И. Б., Петрова Т. А., Кузнецов В. С. Санкт-Петербург : Изд-во СПбГГИ (ТУ), 2009. 118 с.	1
4	Экологический мониторинг : учебно-методическое пособие / Ашихмина Т.Я., Кантор Г.Я., Васильева А.Н., Тимонюк В.М. М. : Акад. проект : Альма Матер, 2008. 415 с.	6
<b>2.2. Периодические издания</b>		
	Не используется	
<b>2.3. Нормативно-технические издания</b>		

	Не используется	
<b>3. Методические указания для студентов по освоению дисциплины</b>		
1	Мотузова Г.В., Безуглова О.С. Экологический мониторинг почв : учебник для вузов. Москва : Акад. проект, 2007. 237 с.	4
2	Тихонова И. О., Кручинина Н. Е., Десятов А. В. Экологический мониторинг водных объектов : учебное пособие для вузов. Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2012. 151 с. 9,5 усл. печ. л.	2
3	Тихонова И. О., Тарасов В. В., Кручинина Н. Е. Экологический мониторинг атмосферы : учебное пособие для вузов. 2-е изд., перераб. и доп. Москва : ФОРУМ, 2012. 131 с. 8,5 усл. печ. л.	2
<b>4. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента</b>		
1	Латышенко К. П. Мониторинг загрязнения окружающей среды : учебник и практикум. Москва : Юрайт, 2016. 375 с. 31,31 усл. печ. л.	5
2	Мотузова Г.В., Безуглова О.С. Экологический мониторинг почв : учебник для вузов. Москва : Акад. проект, 2007. 237 с.	4
3	Тихонова И. О., Кручинина Н. Е., Десятов А. В. Экологический мониторинг водных объектов : учебное пособие для вузов. Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2012. 151 с. 9,5 усл. печ. л.	2
4	Тихонова И. О., Тарасов В. В., Кручинина Н. Е. Экологический мониторинг атмосферы : учебное пособие для вузов. 2-е изд., перераб. и доп. Москва : ФОРУМ, 2012. 131 с. 8,5 усл. печ. л.	2

## 6.2. Электронная учебно-методическая литература

Вид литературы	Наименование разработки	Ссылка на информационный ресурс	Доступность (сеть Интернет / локальная сеть; авторизованный / свободный доступ)
Дополнительная литература	Методы и приборы контроля окружающей среды и экологический мониторинг / Варганов А. З., Рубан А. Д., Шкурятник В. Л. - Москва: Горная книга, 2009	<a href="http://elib.pstu.ru/Record/lan1494">http://elib.pstu.ru/Record/lan1494</a>	локальная сеть; авторизованный доступ
Методические указания для студентов по освоению дисциплины	Экологический мониторинг. Оценка фактического и допустимого техногенного воздействия на объекты окружающей среды : учебнометодическое пособие / Г. М. Батракова, Я. И. Вайсман. - Пермь: Изд-во ПГТУ, 2005	<a href="http://elib.pstu.ru/Record/RUPNRPUelib2408">http://elib.pstu.ru/Record/RUPNRPUelib2408</a>	локальная сеть; авторизованный доступ
Основная литература	Организация контроля качества среды обитания. Экологический контроль : учебное пособие / Г. М. Батракова. - Пермь: Изд-во ПНИПУ, 2018	<a href="http://elib.pstu.ru/Record/RUPNRPUelib6018">http://elib.pstu.ru/Record/RUPNRPUelib6018</a>	локальная сеть; авторизованный доступ

Вид литературы	Наименование разработки	Ссылка на информационный ресурс	Доступность (сеть Интернет / локальная сеть; авторизованный / свободный доступ)
Основная литература	Экологический мониторинг : учебно-методическое пособие / Г. М. Батракова, Я. И. Вайсман, Л. В. Рудакова. - Пермь: Изд-во ПГТУ, 2007	<a href="http://elib.pstu.ru/Record/RUPNRPUelib2680">http://elib.pstu.ru/Record/RUPNRPUelib2680</a>	локальная сеть; авторизованный доступ
Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов	Химические методы изучения состояния окружающей среды : учебное пособие. - Вологда: ВоГУ, 2014	<a href="http://elib.pstu.ru/Record/lan93132">http://elib.pstu.ru/Record/lan93132</a>	локальная сеть; авторизованный доступ

### 6.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, используемое при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Вид ПО	Наименование ПО
Операционные системы	MS Windows XP (подп. Azure Dev Tools for Teaching до 27.02.2022 )
Офисные приложения.	Adobe Acrobat Reader DC. бесплатное ПО просмотра PDF
Офисные приложения.	Microsoft Office Professional 2007. лиц. 42661567
Прикладное программное обеспечение общего назначения	Dr.Web Enterprise Security Suite, 3000 лиц, ПНИПУ ОЦНИТ 2017

### 6.4. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Наименование	Ссылка на информационный ресурс
База данных научной электронной библиотеки (eLIBRARY.RU)	<a href="https://elibrary.ru/">https://elibrary.ru/</a>
Научная библиотека Пермского национального исследовательского политехнического университета	<a href="http://lib.pstu.ru/">http://lib.pstu.ru/</a>
Электронно-библиотечная система Лань	<a href="https://e.lanbook.com/">https://e.lanbook.com/</a>
Электронно-библиотечная система IPRbooks	<a href="http://www.iprbookshop.ru/">http://www.iprbookshop.ru/</a>
Виртуальный читальный зал Российской государственной библиотеки	<a href="https://dvs.rsl.ru/">https://dvs.rsl.ru/</a>
Информационные ресурсы Сети КонсультантПлюс	<a href="http://www.consultant.ru/">http://www.consultant.ru/</a>
Электронная библиотека диссертаций Российской государственной библиотеки	<a href="http://www.diss.rsl.ru/">http://www.diss.rsl.ru/</a>

## **7. Материально-техническое обеспечение образовательного процесса по дисциплине**

Вид занятий	Наименование необходимого основного оборудования и технических средств обучения	Количество единиц
Лекция	ноутбук/стационарный РС, проектор, доска, фломастеры	1
Практическое занятие	ноутбук/стационарный РС, проектор, доска, фломастеры	1

## **8. Фонд оценочных средств дисциплины**

Описан в отдельном документе