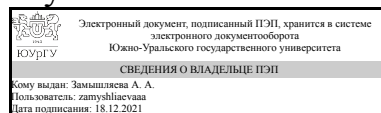


# ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:  
Директор института  
Институт естественных и точных  
наук



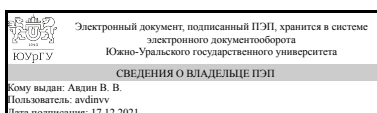
А. А. Замышляева

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

**дисциплины** 1.Ф.П1.03 Экологический мониторинг  
**для направления** 18.03.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии  
**уровень** Бакалавриат  
**профиль подготовки** Природоохранные химические технологии  
**форма обучения** очная  
**кафедра-разработчик** Экология и химическая технология

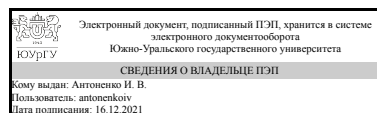
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 18.03.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии, утверждённым приказом Минобрнауки от 07.08.2020 № 923

Зав.кафедрой разработчика,  
д.хим.н., проф.



В. В. Авдин

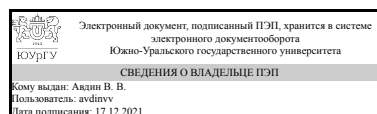
Разработчик программы,  
к.хим.н., доцент



И. В. Антоненко

СОГЛАСОВАНО

Руководитель образовательной  
программы  
д.хим.н., проф.



В. В. Авдин

## 1. Цели и задачи дисциплины

Цели: изучить теоретические основы экологического мониторинга окружающей среды и производственного мониторинга, методы проведения анализа различных сред; приобрести практические навыки составления программ экологического мониторинга. Задачи: изучить методы отбора проб (вода, воздух, почвы), методы пробоподготовки, методы проведения анализа компонентов в разных природных средах; изучить методы организации мониторинга природных объектов; составления программ мониторинга окружающей среды при различных видах хозяйственного освоения территорий.

## Краткое содержание дисциплины

В результате освоения дисциплины студент должен: Знать: научные основы экологического мониторинга; основные контролируемые параметры и нормирование загрязнения окружающей среды; системы и службы мониторинга, входящие в глобальную систему мониторинга окружающей среды, единую государственную систему экологического мониторинга; принципы организации мониторинга состояния природных сред (атмосферный воздух, снег, почва, растительность, биота, поверхностные и подземные воды, геологическая среда); аналитическое обеспечение при мониторинге; типовые природоохранные мероприятия с элементами ресурсосберегающих технологий. Уметь: разрабатывать программы мониторинга окружающей среды при различных видах хозяйственного освоения территорий; составлять карты-схемы организации мониторинга окружающей среды; осуществлять отбор и пробоподготовку природных объектов; обрабатывать и анализировать результаты мониторинга. Владеть: основными понятиями, терминами и определениями экологического мониторинга; приемами оценки степени техногенной трансформации окружающей среды при различных видах хозяйственного освоения территории; методами и видами исследований при организации и ведении мониторинга окружающей природной среды при различных видах хозяйственного освоения территории; навыками составления проектов экологического мониторинга на территориях с различными видами хозяйственного освоения территорий.

## 2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ПК-1 способность изучать и анализировать научно-техническую информацию в области реализации энерго- и ресурсосбережения с использованием современных информационных технологий и баз данных	Знает: особенности организации системы экологического мониторинга, критерии проведения мониторинга в области реализации энерго- и ресурсосбережения Умеет: применять оптимальные методы контроля окружающей среды с использованием современных информационных технологий Имеет практический опыт: создания баз данных источников и факторов вредных воздействий на окружающую среду

### 3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
Охрана и рациональное использование животных, растительных и земельных ресурсов, Прикладная метрология	Геоинформационные системы

Требования к «входным» знаниям, умениям, навыкам студента, необходимым при освоении данной дисциплины и приобретенным в результате освоения предшествующих дисциплин:

Дисциплина	Требования
Охрана и рациональное использование животных, растительных и земельных ресурсов	Знает: методы оценки состояния окружающей среды, методы поиска информации о состоянии окружающей среды и основные законодательные акты об охране окружающей среды Умеет: осуществлять систему природоохранных мероприятий, обобщать и выделять главные причины загрязнения окружающей среды при природопользовании Имеет практический опыт: применения системного подхода при объяснении экологических проблем и взаимоотношения окружающей среды и общества, анализа информации в сфере охраны окружающей среды
Прикладная метрология	Знает: общую теорию измерений, методы определения точности измерений Умеет: пользоваться современными измерительными средствами Имеет практический опыт: анализа научно-технической информации в метрологии, выбора средств измерений и контроля

### 4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 ч., 54,25 ч. контактной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах
		Номер семестра
		7
Общая трудоёмкость дисциплины	108	108
<i>Аудиторные занятия:</i>	48	48
Лекции (Л)	32	32
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	0	0
Лабораторные работы (ЛР)	16	16
<i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	53,75	53,75
с применением дистанционных образовательных технологий	0	
подготовка к лабораторным работам	23,75	23.75

подготовка к тестированию	24	24
подготовка к зачету	6	6
Консультации и промежуточная аттестация	6,25	6,25
Вид контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	зачет

## 5. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование разделов дисциплины	Объем аудиторных занятий по видам в часах			
		Всего	Л	ПЗ	ЛР
1	Научно-правовые основы экологического мониторинга. Общие положения и принципы.	4	4	0	0
2	Системы и службы мониторинга окружающей среды.	4	4	0	0
3	Основные контролируемые параметры и нормирование загрязнения окружающей среды.	4	2	0	2
4	Мониторинг состояния атмосферы. Снеговая съёмка.	6	6	0	0
5	Экологический мониторинг водных объектов.	10	6	0	4
6	Мониторинг состояния почв.	12	6	0	6
7	Общая структура мониторинга геологической среды.	6	2	0	4
8	Биологический и медико-геохимический мониторинг.	2	2	0	0

### 5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1	1	Законодательная основа экологического мониторинга в Российской Федерации. Цели и задачи экологического мониторинга. Современные представления и понятия о мониторинге состояния окружающей среды. Классификация видов мониторинга.	2
2	1	Методы мониторинга. Наблюдательные сети и объем работ. Типовая программа наблюдений. Производственный экологический мониторинг. Аналитическое обеспечение при мониторинге.	2
3	2	Глобальная система мониторинга окружающей среды (ГСМОС). Классификация загрязняющих веществ по классам приоритетности, принятые в ГМОС. Структура государственного экологического мониторинга Российской Федерации, распределение ответственности.	2
4	2	Единая государственная система экологического мониторинга Российской Федерации (ЕГСЭМ). Единая государственная автоматизированная система контроля радиационной обстановки на территории Российской Федерации (ЕГАСКРО). Системы автоматического мониторинга.	2
5	3	Санитарно-гигиенические и научно-технические стандарты качества (ПДК, ОБУВ, ПДВ, НДС (ПДС), ПДУ). Экологические нормы и нагрузки. Оценка антропогенных изменений природных компонентов и комплексов.	2
6	4	Источники загрязнения атмосферы. Основные задачи мониторинга атмосферы. Организация наблюдений за атмосферой. Посты наблюдений их виды, количество, места размещения.	2
7	4	Автоматизированная система мониторинга воздушной среды. Дистанционные методы наблюдений. Определение перечня контролируемых веществ.	2
8	4	Методы анализа проб. Приборы и оборудование. Мониторинг загрязнения снегового покрова. Методика проведения снегогеохимического опробования. Методика обработки результатов снегогеохимической съёмки.	2

9	5	Основные источники загрязнения внутренних водоёмов, водотоков, подземных вод. Основные задачи и структура государственного экологического мониторинга поверхностных вод.	2
10	5	Организация сети пунктов наблюдений за поверхностными водными объектами. Определение контролируемых гидрологических, гидрохимических и гидробиологических показателей.	2
11	5	Отбор проб воды и пробоподготовка. Наблюдения за качеством донных отложений.	2
12	6	Источники загрязнения почв. Деграционные процессы почвенного покрова.	2
13	6	Основные принципы организации наблюдения за уровнем загрязнения почвы.	2
14	6	Методика проведения литогеохимического опробования. Методика обработки результатов литогеохимической съемки.	2
15	7	Источники загрязнения геологической среды. Структура мониторинга геологической среды. Государственная система мониторинга недр Российской Федерации. Мониторинг экзогенных геологических процессов.	2
16	8	Биологический мониторинг и его уровни. Критерии оценки состояния биоты. Понятия о биоиндикаторах. Биоиндикация антропогенных изменений природной среды.	2

## 5.2. Практические занятия, семинары

Не предусмотрены

## 5.3. Лабораторные работы

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание лабораторной работы	Кол-во часов
1	3	Построение изолиний уровня загрязнения окружающей среды по нескольким точкам	2
2	5	Правила отбора проб из городского водопровода. Определение содержания кислорода в водопроводной воде	2
3	5	Определение содержания железа в воде природных водоемов	2
4	6	Определение содержания фосфатов в почве	2
5	6	Определение содержания нитратов в почве	2
6	6	Определение содержания аммиака и ионов аммония в почве	2
7-8	7	Разработка программы мониторинга источников антропогенного воздействия на окружающую среду. Знакомство с алгоритмом организации мониторинга объектов в местах размещения отходов (подземные воды, загрязненные почвы)	4

## 5.4. Самостоятельная работа студента

Выполнение СРС			
Подвид СРС	Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц) / ссылка на ресурс	Семестр	Кол-во часов
подготовка к лабораторным работам	ОЭЛ (1-2), ДЭЛ (3-5)	7	23,75
подготовка к тестированию	ОЭЛ (1-2), ДЭЛ (3-5)	7	24
подготовка к зачету	ОЭЛ (1-2), ДЭЛ (3-5)	7	6

## 6. Текущий контроль успеваемости, промежуточная аттестация

Контроль качества освоения образовательной программы осуществляется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе оценивания результатов учебной деятельности обучающихся.

### 6.1. Контрольные мероприятия (КМ)

№ КМ	Се-местр	Вид контроля	Название контрольного мероприятия	Вес	Макс. балл	Порядок начисления баллов	Учи-тывается в ПА
1	7	Текущий контроль	ЛР 1	1	6	Лабораторные работы выполняются группой из 2-3 студентов. Каждый из студентов принимает участие в ходе проведения лабораторной работы, что позволяет ему получить практические навыки аналитической деятельности. После проведения расчетов и оформления отчета по лабораторной работе студенты защищают лабораторную работу. Защита лабораторной работы осуществляется индивидуально. Оценивается качество оформления, правильность выводов и ответы на вопросы (задаются 3 вопроса). Критерии оценки: - приведена методика проведения анализа (ход выполнения лабораторной работы) – 1 балл; - работа включает данные анализов и данные проведенных расчетов – 1 балл; - выводы логичны и обоснованы – 1 балл; - правильный ответ на один вопрос – 1 балл; - правильного ответа нет - 0 баллов	зачет
2	7	Текущий контроль	ЛР 2	1	6	Лабораторные работы выполняются группой из 2-3 студентов. Каждый из студентов принимает участие в ходе проведения лабораторной работы, что позволяет ему получить практические навыки аналитической деятельности. После проведения расчетов и оформления отчета по лабораторной работе студенты защищают лабораторную работу. Защита лабораторной работы осуществляется индивидуально. Оценивается качество оформления, правильность выводов и ответы на вопросы (задаются 3 вопроса). Критерии оценки: - приведена методика проведения анализа (ход выполнения лабораторной работы) – 1 балл; - работа включает данные анализов и данные проведенных расчетов – 1 балл; - выводы логичны и обоснованы – 1 балл; - правильный ответ на один вопрос – 1 балл; - правильного ответа нет - 0 баллов	зачет
3	7	Текущий	ЛР 3	1	6	Лабораторные работы выполняются группой	зачет

		контроль				из 2-3 студентов. Каждый из студентов принимает участие в ходе проведения лабораторной работы, что позволяет ему получить практические навыки аналитической деятельности. После проведения расчетов и оформления отчета по лабораторной работе студенты защищают лабораторную работу. Защита лабораторной работы осуществляется индивидуально. Оценивается качество оформления, правильность выводов и ответы на вопросы (задаются 3 вопроса). Критерии оценки: - приведена методика проведения анализа (ход выполнения лабораторной работы) – 1 балл; - работа включает данные анализов и данные проведенных расчетов – 1 балл; - выводы логичны и обоснованы – 1 балл; - правильный ответ на один вопрос – 1 балл; - правильного ответа нет - 0 баллов	
4	7	Текущий контроль	ЛР 4	1	6	Лабораторные работы выполняются группой из 2-3 студентов. Каждый из студентов принимает участие в ходе проведения лабораторной работы, что позволяет ему получить практические навыки аналитической деятельности. После проведения расчетов и оформления отчета по лабораторной работе студенты защищают лабораторную работу. Защита лабораторной работы осуществляется индивидуально. Оценивается качество оформления, правильность выводов и ответы на вопросы (задаются 3 вопроса). Критерии оценки: - приведена методика проведения анализа (ход выполнения лабораторной работы) – 1 балл; - работа включает данные анализов и данные проведенных расчетов – 1 балл; - выводы логичны и обоснованы – 1 балл; - правильный ответ на один вопрос – 1 балл; - правильного ответа нет - 0 баллов	зачет
5	7	Текущий контроль	Тест 1	1	10	Тест содержит 10 заданий. Время, отведенное на опрос - 15 минут, 3 попытки. Правильный ответ на вопрос теста соответствует 1 баллу. Неправильный ответ на вопрос соответствует 0 баллов	зачет
6	7	Текущий контроль	Тест 2	1	10	Тест содержит 10 заданий. Время, отведенное на опрос - 15 минут, 3 попытки. Правильный ответ на вопрос теста соответствует 1 баллу. Неправильный ответ на вопрос соответствует 0 баллов	зачет
7	7	Текущий	Тест 3	1	10	Тест содержит 10 заданий. Время,	зачет

		контроль				отведенное на опрос - 15 минут, 3 попытки. Правильный ответ на вопрос теста соответствует 1 баллу. Неправильный ответ на вопрос соответствует 0 баллов	
8	7	Текущий контроль	Тест 4	1	10	Тест содержит 10 заданий. Время, отведенное на опрос - 15 минут, 3 попытки. Правильный ответ на вопрос теста соответствует 1 баллу. Неправильный ответ на вопрос соответствует 0 баллов	зачет
9	7	Бонус	Бонусные баллы	-	15	Олимпиада Процедура проведения и оценивания: Студент представляет копии документов, подтверждающие победу или участие в предметных олимпиадах по темам дисциплины Максимально возможная величина бонус-рейтинга +15 %. +15 % за победу в олимпиаде международного уровня +10 % за победу в олимпиаде российского уровня +5 % за победу в олимпиаде университетского уровня +1 % за участие в олимпиаде	зачет
10	7	Промежуточная аттестация	Итоговое тестирование	-	30	Промежуточная аттестация (зачет) включает итоговое тестирование. Итоговое тестирование не является обязательным для получения зачета. Контрольные мероприятия промежуточной аттестации проводятся в течение 2 недель перед началом сессии. Тест состоит из 30 вопросов, позволяющих оценить сформированность компетенций. На ответы отводится 45 мин. Правильный ответ на вопрос соответствует 1 баллу. Неправильный ответ на вопрос соответствует 0 баллов	зачет

## 6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид промежуточной аттестации	Процедура проведения	Критерии оценивания
зачет	На зачете происходит оценивание учебной деятельности обучающихся по дисциплине на основе полученных оценок за контрольно-рейтинговые мероприятия текущего контроля. Студент может улучшить свой рейтинг, пройдя контрольное мероприятие промежуточной аттестации, которое не является обязательным. Контрольное мероприятие промежуточной аттестации проводится во время зачета в виде итогового тестирования по всем разделам дисциплины. Тест состоит из 30 вопросов. Студенту дается 45 мин. на ответы. Затем	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения



	выставляется зачет при условии, если результаты текущей или промежуточной аттестации позволяют это сделать	
--	--	--

### 6.3. Оценочные материалы

Компетенции	Результаты обучения	№ КМ									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
ПК-1	Знает: особенности организации системы экологического мониторинга, критерии проведения мониторинга в области реализации энерго- и ресурсосбережения	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
ПК-1	Умеет: применять оптимальные методы контроля окружающей среды с использованием современных информационных технологий	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
ПК-1	Имеет практический опыт: создания баз данных источников и факторов вредных воздействий на окружающую среду	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+

Фонды оценочных средств по каждому контрольному мероприятию находятся в приложениях.

## 7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### Печатная учебно-методическая документация

а) *основная литература:*

Не предусмотрена

б) *дополнительная литература:*

Не предусмотрена

в) *отечественные и зарубежные журналы по дисциплине, имеющиеся в библиотеке:*

Не предусмотрены

г) *методические указания для студентов по освоению дисциплины:*

1. Данилина, Е. И. Химический контроль объектов окружающей среды [Текст] : метод. указания к лаб. работам / Е. И. Данилина ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Хим. фак.; ЮурГУ.

*из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:*

1. Данилина, Е. И. Химический контроль объектов окружающей среды [Текст] : метод. указания к лаб. работам / Е. И. Данилина ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Хим. фак.; ЮурГУ.

### Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование ресурса в электронной форме	Библиографическое описание
1	Основная литература	Электронно-библиотечная система Znanium.com	Экологический мониторинг : учебное пособие / Е.П. Лысова, О.Н. Парамонова, Н.С. Самарская, Н.В. Юдина. — Москва : ИНФРА-М, 2022. — 151 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). — DOI 10.12737/1069167. - ISBN 978-5-16-015918-8. - Текст : электронный. - URL: <a href="https://znanium.com/catalog/product/1839408">https://znanium.com/catalog/product/1839408</a> (дата обращения:

			06.11.2021). – Режим доступа: по подписке.
2	Основная литература	Электронно-библиотечная система Znanium.com	Стрельников, В. В. Экологический мониторинг : учебник / В.В. Стрельников, А.И. Мельченко. — Москва : ИНФРА-М, 2021. — 372 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). — DOI 10.12737/1019057. - ISBN 978-5-16-015166-3. - Текст : электронный. - URL: <a href="https://znanium.com/catalog/product/1019057">https://znanium.com/catalog/product/1019057</a> (дата обращения: 06.11.2021). – Режим доступа: по подписке.
3	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система Znanium.com	Тихонова, И. О. Экологический мониторинг водных объектов : учебное пособие / И.О. Тихонова, Н.Е. Кручинина. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : ИНФРА-М, 2021. — 202 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). — DOI 10.12737/966056. - ISBN 978-5-16-015959-1. - Текст : электронный. - URL: <a href="https://znanium.com/catalog/product/966056">https://znanium.com/catalog/product/966056</a> (дата обращения: 06.11.2021). – Режим доступа: по подписке.
4	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система Znanium.com	Пустовая, Л. Е. Методы и приборы контроля окружающей среды. Экологический мониторинг : учебное пособие / Л.Е. Пустовая, Б.Ч. Месхи. — Москва : ИНФРА-М, 2022. — 246 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). — DOI 10.12737/1058966. - ISBN 978-5-16-015825-9. - Текст : электронный. - URL: <a href="https://znanium.com/catalog/product/1058966">https://znanium.com/catalog/product/1058966</a> (дата обращения: 06.11.2021). – Режим доступа: по подписке.
5	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система Znanium.com	Ясовеев, М. Г. Экология урбанизированных территорий : учебное пособие / М.Г. Ясовеев, Н.Л. Стреха, Д.А. Пацыкайлик ; под ред. проф. М.Г. Ясовеева. — Москва : ИНФРА-М, 2022. — 293 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-010302-0. - Текст : электронный. - URL: <a href="https://znanium.com/catalog/product/1790317">https://znanium.com/catalog/product/1790317</a> (дата обращения: 06.11.2021). – Режим доступа: по подписке.

Перечень используемого программного обеспечения:

1. Microsoft-Windows(бессрочно)
2. Microsoft-Office(бессрочно)

Перечень используемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

1. ООО "ГарантУралСервис"-Гарант(бессрочно)

## 8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Вид занятий	№ ауд.	Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий
Лекции	202 (1а)	компьютер с программным обеспечением Microsoft-Windows (бессрочно) и Microsoft-Office(бессрочно), мультимедийное оборудование для демонстрации слайдов, презентаций, видеофильмов
Лабораторные занятия	304 (1а)	лабораторная посуда, реактивы, фотоколориметр КФК-3, цифровой универсальный ионметр И-120.2