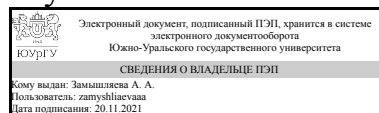


ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Директор института
Институт естественных и точных
наук



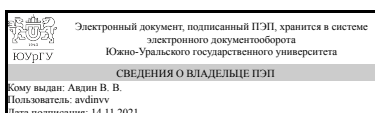
А. А. Замышляева

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины Б.1.15 Экологический мониторинг
для направления 18.03.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии
уровень бакалавр **тип программы** Академический бакалавриат
профиль подготовки
форма обучения очная
кафедра-разработчик Экология и химическая технология

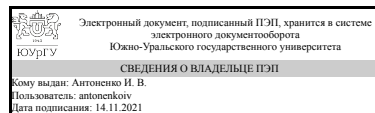
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 18.03.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии, утверждённым приказом Минобрнауки от 12.03.2015 № 227

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



В. В. Авдин

Разработчик программы,
к.хим.н., доцент (кн)



И. В. Антоненко

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, почва), 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 (ЗУНы)
ПК-3 способностью использовать современные информационные технологии, проводить обработку информации с использованием прикладных программ и баз данных для расчета технологических параметров оборудования и мониторинга природных сред	Знать: способы отображения экологической информации с помощью информационных технологий
	Уметь: проводить обработку информации с использованием прикладных программ
	Владеть: методикой создания экологических карт в специализированных программах
ПК-4 способностью использовать нормативные документы по качеству, стандартизации и сертификации продуктов и изделий	Знать: нормативные документы в области охраны окружающей среды
	Уметь: использовать систему производственного мониторинга в целях сохранения качества

продукции и ее стандартизации и сертификации
 Владеть: навыками использования нормативных документов в целях сохранения качества продукции и ее стандартизации и сертификации

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
В.1.07 Общая экология, ДВ.1.10.01 Экологическое картографирование	ДВ.1.13.01 Оценка экологического ущерба и платежи за загрязнение окружающей среды, В.1.15 Экологический менеджмент и аудит, Б.1.14 Геоинформационные системы

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

Дисциплина	Требования
В.1.07 Общая экология	знать: основные закономерности функционирования экосистем; уметь: определить размеры антропогенного воздействия на окружающую среду; владеть: навыками определения рассеивания загрязняющих веществ в окружающей среде
ДВ.1.10.01 Экологическое картографирование	знать: правила работы с топографической картой; уметь: определить по карте направления движения поверхностного стока; владеть навыками ориентирования на местности

4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 ч.

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>	60	60
подготовка к лабораторным работам	24	24
подготовка к зачету	10	10
подготовка к тестированию	26	26
Вид итогового 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 размещений.	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 съемки.	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,	2

		гидрохимических и гидробиологических показателей.	
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		
Вид работы и содержание задания	Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц)	Кол-во часов
подготовка к тестированию	основная [1, 2] и дополнительная [3-5] электронная литература, конспект лекций	26
подготовка к зачету	основная [1, 2] и дополнительная [3-5] электронная литература, конспект лекций	10
подготовка к лабораторным работам	основная [1, 2] и дополнительная [3-5] электронная литература, конспект лекций	24

6. Инновационные образовательные технологии, используемые в учебном процессе

Инновационные	Вид работы	Краткое описание	Кол-во
---------------	------------	------------------	--------

формы учебных занятий	(Л, ПЗ, ЛР)		ауд. часов
занятия в малых группах	Лабораторные занятия	лабораторные работы выполняются группой из 2-3 студентов, что позволяет каждому студенту получить практические навыки проведения аналитических работ	16

Собственные инновационные способы и методы, используемые в образовательном процессе

Не предусмотрены

Использование результатов научных исследований, проводимых университетом, в рамках данной дисциплины: нет

7. Фонд оценочных средств (ФОС) для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

7.1. Паспорт фонда оценочных средств

Наименование разделов дисциплины	Контролируемая компетенция ЗУНы	Вид контроля (включая текущий)	№№ заданий
Все разделы	ПК-3 способностью использовать современные информационные технологии, проводить обработку информации с использованием прикладных программ и баз данных для расчета технологических параметров оборудования и мониторинга природных сред	защита лабораторных работ КМ 1-8 (текущий контроль)	1-8
Все разделы	ПК-4 способностью использовать нормативные документы по качеству, стандартизации и сертификации продуктов и изделий	защита лабораторных работ КМ 1-8 (текущий контроль)	1-8
Все разделы	ПК-3 способностью использовать современные информационные технологии, проводить обработку информации с использованием прикладных программ и баз данных для расчета технологических параметров оборудования и мониторинга природных сред	тестирование КМ 9-12 (текущий контроль)	1-4
Все разделы	ПК-4 способностью использовать нормативные документы по качеству, стандартизации и сертификации продуктов и изделий	тестирование КМ 9-12 (текущий контроль)	1-4
Все разделы	ПК-3 способностью использовать современные информационные технологии, проводить обработку информации с использованием прикладных программ и баз данных для расчета технологических параметров оборудования и мониторинга природных сред	зачет (промежуточная аттестация)	1
Все разделы	ПК-4 способностью использовать нормативные документы по качеству, стандартизации и сертификации продуктов и изделий	зачет (промежуточная аттестация)	1

7.2. Виды контроля, процедуры проведения, критерии оценивания

Вид контроля	Процедуры проведения и оценивания	Критерии оценивания
<p style="text-align: center;">защита лабораторных работ КМ 1-8 (текущий контроль)</p>	<p>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). При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179). Общий балл при оценке складывается из следующих показателей (за каждую лабораторную работу): - 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 Максимальное количество баллов за 1 лабораторную работу – 6. Весовой коэффициент мероприятия (за каждую лабораторную работу) – 0,1. Максимальное количество баллов за все лабораторные работы – 48</p>	<p>Зачтено: Рейтинг обучающегося за мероприятие больше или равен 60 % Не зачтено: Рейтинг обучающегося за мероприятие менее 60 %</p>
<p style="text-align: center;">тестирование КМ 9-12 (текущий контроль)</p>	<p>Компьютерное тестирование. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179). Тест состоит из 10 вопросов, позволяющих оценить сформированность компетенций. На ответы отводится 20 мин. Правильный ответ на вопрос соответствует 1 баллу. Неправильный ответ на вопрос соответствует 0 баллов. Максимальное количество баллов – 10. Весовой коэффициент мероприятия (за каждую лабораторную работу) – 0,1. Максимальное количество баллов за все тесты - 40</p>	<p>Зачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие больше или равен 60 % Не зачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие менее 60 %</p>
<p style="text-align: center;">зачет (промежуточная аттестация)</p>	<p>Зачет не является обязательным мероприятием. Промежуточная аттестация осуществляется по результатам текущей успеваемости. Контрольные мероприятия текущей успеваемости включают тестирование по теоретическим вопросам экологического мониторинга и защиту отчетов лабораторных работ. Студент может прийти на зачет с целью повышения своего рейтинга. Зачет проводится в виде итогового тестирования по всем изучаемым разделам дисциплины. Тест включает 20 вопросов. Правильный ответ на вопрос соответствует 1 баллу. Неправильный ответ на вопрос соответствует 0 баллам. Время, отводимое на тестирование - 30 мин. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена</p>	<p>Зачтено: рейтинг обучающегося по дисциплине больше или равен 60 % Не зачтено: рейтинг обучающегося по дисциплине менее 60 %</p>

7.3. Типовые контрольные задания

Вид контроля	Типовые контрольные задания
защита лабораторных работ КМ 1-8 (текущий контроль)	1. Цель проведения анализа 2. Какой метод анализа применяется для определения данного параметра? 3. Какие природные процессы могут привести к увеличению (уменьшению) концентрации данного вещества в природных средах (воздух, вода, почвы)? 4. Какие антропогенные воздействия могут привести к увеличению (уменьшению) концентрации данного вещества в природных средах (воздух, вода, почвы)? 5. Можно ли использовать данный метод для экспресс-анализа? Почему? 6. Какие параметры анализируемого раствора позволяют провести анализ данным методом? 7. Какие параметры раствора определяются фотометрическим методом? 8. В каких координатах строится градуировочный график? 9. Для чего строится градуировочный график? 10. Какие правила необходимо соблюдать при отборе проб водопроводной воды? 11. Как почвы подготавливаются к анализу? 12. Какую информацию можно получить при анализе талой воды? Лаб.раб_почвы.doc
тестирование КМ 9-12 (текущий контроль)	Вопросы экологический мониторинг.docx
зачет (промежуточная аттестация)	Тест 2. Атмосфера.docx

8. 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: https://znanium.com/catalog/product/1839408 (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: https://znanium.com/catalog/product/1019057 (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: https://znanium.com/catalog/product/966056 (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: https://znanium.com/catalog/product/1058966 (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: https://znanium.com/catalog/product/1790317 (дата обращения: 06.11.2021). – Режим доступа: по подписке.

9. Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса

Перечень используемого программного обеспечения:

1. Microsoft-Office(бессрочно)

Перечень используемых информационных справочных систем:

1. ООО "ГарантУралСервис"-Гарант(бессрочно)
2. -Консультант Плюс(31.07.2017)
3. -Техэксперт(30.10.2017)

10. Материально-техническое обеспечение дисциплины

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