

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Ганеев Вилер Валиахметович  
Должность: Директор  
Дата подписания: 02.11.2023 10:19:28  
Уникальный программный ключ:  
fceab25d7092f3bff743e8ad3f8d57fddc1f5e66

**ФГБОУ ВО «УФИМСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ НАУКИ И ТЕХНОЛОГИЙ»  
БИРСКИЙ ФИЛИАЛ УУНИТ  
ИНЖЕНЕРНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ**

Утверждено:  
на заседании кафедры технологического  
образования  
протокол № 4 от 20.11.2022 г.  
Зав. кафедрой подписано ЭЦП / Шакирова М.Г.

Согласовано:  
Председатель УМК  
инженерно-технологического  
факультета  
подписано ЭЦП / Белявская И.А.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)  
для заочной формы обучения**

Методы и средства контроля окружающей среды  
*Обязательная часть*

**программа магистратуры**

Направление подготовки (специальность)  
20.04.01 *Техносферная безопасность (магистратура)*

Направленность (профиль) подготовки  
Менеджмент техносферной безопасности

Квалификация  
Магистр

Разработчик (составитель) <u>Старший преподаватель</u> (должность, ученая степень, ученое звание)	<u>подписано ЭЦП / Белявская И.А.</u> (подпись, Фамилия И.О.)
---	--

Для приема: 2020-2021 г.

Бирск 2022 г.

Составитель / составители: Белявская И.А.

Рабочая программа дисциплины утверждена на заседании кафедры технологического образования протокол № \_\_\_\_ от «\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Дополнения и изменения, внесенные в рабочую программу дисциплины, утверждены на заседании кафедры \_\_\_\_\_, протокол № \_\_\_\_ от «\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20 \_ г.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ Ф.И.О/

Дополнения и изменения, внесенные в рабочую программу дисциплины, утверждены на заседании кафедры \_\_\_\_\_, протокол № \_\_\_\_ от «\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20 \_ г.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ Ф.И.О/

Дополнения и изменения, внесенные в рабочую программу дисциплины, утверждены на заседании кафедры \_\_\_\_\_, протокол № \_\_\_\_ от «\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20 \_ г.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ Ф.И.О/

Дополнения и изменения, внесенные в рабочую программу дисциплины, утверждены на заседании кафедры \_\_\_\_\_, протокол № \_\_\_\_ от «\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20 \_ г.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ Ф.И.О/

## Список документов и материалов

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными в образовательной программе индикаторами достижения компетенций.....	4
2. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы.....	6
3. Содержание рабочей программы (объем дисциплины, типы и виды учебных занятий, учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся).....	6
4. Фонд оценочных средств по дисциплине .....	14
4.1. Перечень компетенций и индикаторов достижения компетенций с указанием соотнесенных с ними запланированных результатов обучения по дисциплине. Описание критериев и шкал оценивания результатов обучения по дисциплине.....	14
4.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценивания результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными в образовательной программе индикаторами достижения компетенций. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов обучения по дисциплине.....	17
5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины .....	23
5.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины.....	23
5.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и программного обеспечения, необходимых для освоения дисциплины.....	23
6. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине.....	24

**1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными в образовательной программе индикаторами достижения компетенций**

По итогам освоения дисциплины обучающийся должен достичь следующих результатов обучения:

Категория (группа) компетенций (при наличии ОПК)	Формируемая компетенция (с указанием кода)	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине
	Способен самостоятельно приобретать, структурировать и применять математические, естественнонаучные, социально-экономические и профессиональные знания в области техносферной безопасности, решать сложные и проблемные вопросы (ОПК-1);	ОПК-1.1. Знать способы самостоятельного получения математических, естественнонаучных, социально-экономических и профессиональных знаний для решения сложных и проблемных вопросов	Знать естественнонаучные законы, применяемые в области техносферной безопасности
		ОПК-1.2. Уметь оперировать математическими, естественнонаучными, социально-экономическими и профессиональными знаниями в области техносферной безопасности для решения сложных и проблемных вопросов.	Уметь оперировать естественнонаучными знаниями в области техносферной безопасности, в том числе для решения сложных и проблемных вопросов
		ОПК-1.3. Владеть навыками применения математических, естественнонаучных, социально-экономических и профессиональных знаний в области техносферной безопасности, в том числе при решении сложных и проблемных вопросов.	Владеть навыками применения естественнонаучных знаний в области техносферной безопасности, в том числе для решения сложных и проблемных вопросов
	Способен осуществлять	ПК-4.1. Знать нормативные правовые	Знать методы отбора проб и сбор данных,

	разработку, внедрение и совершенствование системы экологического менеджмента в организации (ПК-4);	акты в области охраны окружающей среды, требования международных и российских стандартов в области экологического менеджмента, а так же методы оценки экологической эффективности деятельности организации	оценки экологической эффективности деятельности организации
		ПК-4.2. Уметь осуществлять разработку, внедрение и совершенствование системы экологического менеджмента в организации	Уметь определять подходы для защиты окружающей среды и реагирования на изменяющиеся экологические условия в балансе с социально-экономическими потребностями; определять фактические и потенциальные внешние экологические условия, включая природные катастрофы, прогнозировать наиболее вероятный тип и масштаб чрезвычайной ситуации
		ПК-4.3. Владеть навыками определения области применения системы экологического менеджмента в организации, способами его разработки, внедрения и совершенствования	Владеть навыками организации мониторинга, измерений, анализа и оценка экологических результатов деятельности организации на регулярной основе

## **2. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы**

Дисциплина «Методы и средства контроля окружающей среды» относится к обязательной части.

Дисциплина изучается на 1 курсе в 1,2,3 сессии.

Цель изучения дисциплины: формирование у студентов знаний естественнонаучных законов, применяемых в области техносферной безопасности; умений и практических навыков организации и проведения экологических исследований для получения оптимальной информации о состоянии окружающей среды, проведения оценки воздействия на окружающую природную среду с целью прогнозирования возможных изменений и разработки долгосрочных решений в области охраны окружающей среды.

## **3. Содержание рабочей программы (объем дисциплины, типы и виды учебных занятий, учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся)**

ФГБОУ ВО «УФИМСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ НАУКИ И ТЕХНОЛОГИЙ»  
БИРСКИЙ ФИЛИАЛ УУНиТ  
ИНЖЕНЕРНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ

**СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ**

дисциплины «Методы и средства контроля окружающей среды» на 1,2,3 сессию  
заочная  
форма обучения

<b>Вид работы</b>	<b>Объем дисциплины</b>
Общая трудоемкость дисциплины (ЗЕТ / часов)	5/180
Учебных часов на контактную работу с преподавателем:	20.2
лекций	8
практических/ семинарских	12
лабораторных	0
контроль самостоятельной работы (КСР)	0
других (групповая, индивидуальная консультация и иные виды учебной деятельности, предусматривающие работу обучающихся с преподавателем) ФКР	0.2
Учебных часов на самостоятельную работу обучающихся (СРС)	156
Учебных часов на подготовку к дифзачету (Контроль)	3.8

Форма контроля:

Дифзачет 3 сессия

№ п/п	Тема и содержание	Форма изучения материалов:				Основная и дополнительная литература, рекомендуемая студентам (номера из списка)	Задания по самостоятельной работе студентов	Форма текущего контроля успеваемости (коллоквиумы, контрольные работы, компьютерные тесты и т.п.)
		лекции,	практические занятия,	семинарские занятия,	лабораторные работы, самостоятельная работа и трудоемкость (в часах)			
		Лек	П	ДЗ	СР С			
1 курс / 1 сессия								
1	Введение в курс «Методы и средства контроля окружающей среды»							
1.1	Природная среда как объект экологического контроля  Основные загрязнители природной среды и их источники. Нормирование загрязнений в воздухе, воде, почве. Основные объекты анализа. Аналитический цикл и его основные этапы. Роль химического анализа в решении проблем окружающей среды.	0.5			5	Осн. лит-ра №№ 1,2 Доп. лит-ра № 2	Тестирование, Конспект	Семинар, Тестирование
1.2	Основные стадии и характеристики процесса контроля природной среды	0.5			5	Осн. лит-ра №№ 1,2 Доп. лит-ра № 2	Конспект, Тестирование	Тестирование, Семинар

	Отбор пробы, подготовка пробы, измерение состава, обработка и представление результатов измерения. Пробоотбор. Представительная проба, способы ее получения. Транспортировка и хранение проб, способы их консервирования. Пробоподготовка. Концентрирование и разделение как стадии пробоподготовки. Связь этапа пробоподготовки с последующим методом определения.							
1.3	Основные требования к методам и средствам контроля природной среды  Требования к вспомогательному и испытательному оборудованию. Требования к методикам выполнения измерений. Требования к средствам пробоотбора. Требования «технической компетентности» экоаналитических лабораторий	1			5	Осн. лит-ра №№ 1,2 Доп. лит-ра № 2	Тестирование, Конспект	Тестирование, Семинар
2	Отбор проб атмосферного воздуха, воды и почвы.							
2.1	Отбор проб атмосферного воздуха  Основные проблемы анализа городского воздуха, воздуха рабочей зоны, промышленных и транспортных выбросов. Способы и методы отбора проб воздуха. Принципиальная схема прибора для отбора проб воздуха. Поглонительные приборы,	1			5	Осн. лит-ра №№ 1,2 Доп. лит-ра № 2	Практические работы, Тестирование	Практические работы, Тестирование

	фильтры, расходомеры, побудители расхода. Электроаспираторы.							
2.2	Отбор проб воды.  Виды проб. Отбор проб на глубине. Батометры.	0.5			6	Осн. лит-ра №№ 1,2 Доп. лит-ра № 2	Конспект	Практические работы, Тестирование
2.3	Отбор проб почвы.  Особенности почвы как объекта окружающей среды. Пробоотбор. Способы и условия отбора проб. Химический состав почв. Гумусовые вещества. Подготовка проб почвы к анализу. Задачи аналитического контроля. Определение обобщенных показателей.	0.5			6	Осн. лит-ра №№ 1,2 Доп. лит-ра № 2	Конспект, Тестирование	Практические работы, Тестирование
Итого по 1 курсу 1 сессии		4			32			
1 курс / 2 сессия								
1	Методы и приборы лабораторного контроля загрязнения объектов окружающей среды							
1.1	Классификация методов контроля параметров природной среды.  Контактные, дистанционные, биологические методы. Сущность методов, контролируемые объекты, принципы функционирования средств контроля.	0.5			8	Осн. лит-ра №№ 1,2 Доп. лит-ра №№ 1,2	Тестирование, Конспект	Тестирование, Конспект
1.2	Физико-химические основы методов контроля приоритетных загрязнений природной среды.	0.5	2		8	Осн. лит-ра №№ 1,2 Доп. лит-ра №№ 1,2	Тестирование, Практические работы	Тестирование, Практические работы

	Основы спектральных, хроматографических и электрохимических методов.							
1.3	Технические средства мониторинга воздушной среды, водной среды и почв.  Газоанализаторы, анализаторы жидкостей, анализаторы твердых и сыпучих веществ. Принципы действия, технические характеристики, области применения.	0.5	2		8	Осн. лит-ра №№ 1,2 Доп. лит-ра №№ 1,2	Практические работы, Тестирование	Тестирование, Практические работы
1.4	Методическое и техническое обеспечение аналитической аппаратуры универсального назначения (многокомпонентный анализ природной среды)  Атомная и молекулярная спектрофотометрия, газовые и жидкостные хроматографы, универсальные многоканальные компьютерные системы контроля окружающей среды.	0.5	2		7	Осн. лит-ра №№ 1,2 Доп. лит-ра №№ 1,2	Практические работы, Тестирование	Тестирование, Практические работы
1.5	Дистанционные методы контроля природной среды.  Пассивные и активные дистанционные методы. Методы спектральной съемки и инфракрасной радиометрии. Методы дистанционного оптического зондирования. Технические средства дистанционного мониторинга	0.5			8	Осн. лит-ра №№ 1,2 Доп. лит-ра №№ 1,2	Конспект, Тестирование	Конспект, Тестирование
2	Экспресс-методы и автоматизированные системы экологического контроля							

2.1	Индикаторные системы (теоретические основы)  Экспресс-методы, классификация. Тест-средства, примеры использования. Дозиметры. Принцип действия и примеры использования дозиметров.	0.5		8	Осн. лит-ра №№ 1,2 Доп. лит-ра № 2	Конспект, Тестирование	Конспект, Тестирование
2.2	Оперативный анализ водных сред  Методы количественной оценки определения содержания загрязняющих веществ с применением тест-средств. Метрологическая оценка измерений.	0.5		8	Осн. лит-ра №№ 1,2 Доп. лит-ра № 2	Тестирование, Конспект	Тестирование, Конспект
2.3	Классификация автоматизированных систем экологического контроля  Анализаторы: дискретные, проточные, центрифужные. Детекторы. Лабораторные роботы. Химические и оптические сенсоры: принцип действия. Пеллисторы. Оптроды.	0.5		7	Осн. лит-ра №№ 1,2 Доп. лит-ра № 2	Конспект, Тестирование	Тестирование, Конспект
Итого по 1 курсу 2 сессии		4	6	62			
1 курс / 3 сессия							
1	Экспресс-методы и автоматизированные системы экологического контроля						
1.1	Индикаторные системы  Экспресс-методы, классификация. Тест-средства, примеры использования.		2	21	Осн. лит-ра №№ 1,2 Доп. лит-ра №№ 1,2	Практические работы, Конспект	Семинар, Практические работы

	Дозиметры. Принцип действия и примеры использования дозиметров.						
1.2	Оперативный анализ водных сред  Методы количественной оценки определения содержания загрязняющих веществ с применением тест-средств. Метрологическая оценка измерений.	2		21	Осн. лит-ра №№ 1,2 Доп. лит-ра №№ 1,2	Конспект, Практические работы	Семинар, Практические работы
1.3	Классификация автоматизированных систем экологического контроля  Анализаторы: дискретные, проточные, центрифужные. Детекторы. Лабораторные работы. Химические и оптические сенсоры: принцип действия. Пеллисторы. Оптроды.	2		20	Осн. лит-ра №№ 1,2 Доп. лит-ра №№ 1,2	Конспект, Практические работы	Практические работы, Семинар
1.4	Дифференцированный зачет		1	4			
Итого по 1 курсу 3 сессии		6	1	66			
Итого по дисциплине		8	12	160			

#### 4. Фонд оценочных средств по дисциплине

##### 4.1. Перечень компетенций и индикаторов достижения компетенций с указанием соотнесенных с ними запланированных результатов обучения по дисциплине. Описание критериев и шкал оценивания результатов обучения по дисциплине.

Код и формулировка компетенции: Способен самостоятельно приобретать, структурировать и применять математические, естественнонаучные, социально-экономические и профессиональные знания в области техносферной безопасности, решать сложные и проблемные вопросы (ОПК-1);

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения (Дифзачет)			
		2 (Неудовлетворительно)	3 (Удовлетворительно)	4 (Хорошо)	5 (Отлично)
ОПК-1.1. Знать способы самостоятельного получения математических, естественнонаучных, социально-экономических и профессиональных знаний для решения сложных и проблемных вопросов	Знать естественнонаучные законы, применяемые в области техносферной безопасности	Неудовлетворительно знать естественнонаучные законы, применяемые в области техносферной безопасности	Удовлетворительно знать естественнонаучные законы, применяемые в области техносферной безопасности	Хорошо знать естественнонаучные законы, применяемые в области техносферной безопасности	Отлично знать естественнонаучные законы, применяемые в области техносферной безопасности
ОПК-1.2. Уметь оперировать математическими, естественнонаучными, социально-экономическими и профессиональными знаниями в области техносферной безопасности для решения сложных и проблемных вопросов	Уметь оперировать естественнонаучными знаниями в области техносферной безопасности, в том числе для решения сложных и проблемных вопросов	Неудовлетворительно уметь оперировать естественнонаучными знаниями в области техносферной безопасности, в том числе для решения сложных и проблемных вопросов	Удовлетворительно уметь оперировать естественнонаучными знаниями в области техносферной безопасности, в том числе для решения сложных и проблемных вопросов	Хорошо уметь оперировать естественнонаучными знаниями в области техносферной безопасности, в том числе для решения сложных и проблемных вопросов	Отлично уметь оперировать естественнонаучными знаниями в области техносферной безопасности, в том числе для решения сложных и проблемных вопросов

вопросов.					
ОПК-1.3. Владеть навыками применения математических, естественнонаучных, социально-экономических и профессиональных знаний в области техноферной безопасности, в том числе при решении сложных и проблемных вопросов.	Владеть навыками применения естественнонаучных знаний в области техноферной безопасности, в том числе для решения сложных и проблемных вопросов	Неудовлетворительно владеть навыками применения естественнонаучных знаний в области техноферной безопасности, в том числе для решения сложных и проблемных вопросов	Удовлетворительно владеть навыками применения естественнонаучных знаний в области техноферной безопасности, в том числе для решения сложных и проблемных вопросов	Хорошо владеть навыками применения естественнонаучных знаний в области техноферной безопасности, в том числе для решения сложных и проблемных вопросов	Отлично владеть навыками применения естественнонаучных знаний в области техноферной безопасности, в том числе для решения сложных и проблемных вопросов

Код и формулировка компетенции: Способен осуществлять разработку, внедрение и совершенствование системы экологического менеджмента в организации (ПК-4);

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения (Дифзачет)			
		2 (Неудовлетворительно)	3 (Удовлетворительно)	4 (Хорошо)	5 (Отлично)
ПК-4.1. Знать нормативные правовые акты в области охраны окружающей среды, требования международных и российских стандартов в области экологического менеджмента, а так же методы оценки экологической эффективности деятельности организации	Знать методы отбора проб и сбор данных, оценки экологической эффективности деятельности организации	Знания не сформированы	Знания недостаточно сформированы, несистемны	Знания сформированы, но имеют отдельные пробелы и неточности	Знания полностью сформированы

ПК-4.2. Уметь осуществлять разработку, внедрение и совершенствование системы экологического менеджмента в организации	Уметь определять подходы для защиты окружающей среды и реагирования на изменяющиеся экологические условия в балансе с социально-экономическим и потребностями ; определять фактические и потенциальные внешние экологические условия, включая природные катастрофы, прогнозировать наиболее вероятный тип и масштаб чрезвычайной ситуации	Умения не сформированы	Умения не полностью сформированы	Умения в основном сформированы	Умения полностью сформированы
ПК-4.3. Владеть навыками определения области применения системы экологического менеджмента в организации, способами его разработки, внедрения и совершенствования	Владеть навыками организации мониторинга, измерений, анализа и оценка экологических результатов деятельности организации на регулярной основе	Владение навыками не сформировано	Владение навыками неуверенное	Владение навыками в основном сформировано	Владение навыками уверенное

**4.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценивания результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными в образовательной программе индикаторами достижения компетенций. Методические материалы,**

**определяющие процедуры оценивания результатов обучения по дисциплине.**

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине	Оценочные средства
ОПК-1.1. Знать способы самостоятельного получения математических, естественнонаучных, социально-экономических и профессиональных знаний для решения сложных и проблемных вопросов	Знать естественнонаучные законы, применяемые в области техносферной безопасности	Практические работы, Тестирование, Семинар, Конспект
ОПК-1.2. Уметь оперировать математическими, естественнонаучными, социально-экономическими и профессиональными знаниями в области техносферной безопасности для решения сложных и проблемных вопросов.	Уметь оперировать естественнонаучными знаниями в области техносферной безопасности, в том числе для решения сложных и проблемных вопросов	Практические работы, Конспект, Семинар
ОПК-1.3. Владеть навыками применения математических, естественнонаучных, социально-экономических и профессиональных знаний в области техносферной безопасности, в том числе при решении сложных и проблемных вопросов.	Владеть навыками применения естественнонаучных знаний в области техносферной безопасности, в том числе для решения сложных и проблемных вопросов	Практические работы
ПК-4.1. Знать нормативные правовые акты в области охраны окружающей среды, требования международных и российских стандартов в области экологического менеджмента, а так же методы оценки экологической эффективности деятельности организации	Знать методы отбора проб и сбор данных, оценки экологической эффективности деятельности организации	Конспект, Семинар, Практические работы
ПК-4.2. Уметь осуществлять разработку, внедрение и совершенствование системы экологического менеджмента в организации	Уметь определять подходы для защиты окружающей среды и реагирования на изменяющиеся экологические условия в балансе с социально-экономическими потребностями; определять фактические и потенциальные внешние экологические	Практические работы, Конспект, Семинар

	условия, включая природные катастрофы, прогнозировать наиболее вероятный тип и масштаб чрезвычайной ситуации	
ПК-4.3. Владеть навыками определения области применения системы экологического менеджмента в организации, способами его разработки, внедрения и совершенствования	Владеть навыками организации мониторинга, измерений, анализа и оценка экологических результатов деятельности организации на регулярной основе	Практические работы

### Тестовые задания

Описание тестовых заданий: тестовые задания включают тесты закрытого типа (с одним правильным ответом), тесты на установлении последовательности и на установление соответствия. Оценка за выполнение тестовых заданий выставляется на основании процента заданий, выполненных студентами в процессе прохождения промежуточного и рубежного контроля знаний

#### Тестовые задания

##### **1. Привнесение в окружающую среду новых, нехарактерных агентов называется**

- а) загрязнение окружающей среды
- б) замусоривание окружающей среды
- в) мониторинг окружающей среды
- г) деградация окружающей среды

##### **2. К физическому загрязнению окружающей среды не относится**

- а) тепловое
- б) радиационное
- в) шумовое
- г) электромагнитное

##### **3. Изменение химических свойств среды, оказывающее отрицательное влияние на экосистемы – это ... загрязнение**

- а) механическое
- б) параметрическое
- в) ингридиентное
- г) биологическое

##### **4. Объектами загрязнений являются:**

- а) атмосфера
- б) вода
- в) почва
- г) всё перечисленное верно

##### **5. Метод, основанный на оценки состояния природной среды при помощи живых организмов называется:**

- а) аэрокосмическим
- б) титриметрических
- в) колориметрическим
- г) биоиндикационным

### **Тестовые задания**

Описание методики оценивания выполнения тестовых заданий: оценка за выполнение тестовых заданий ставится на основании подсчета процента правильно выполненных тестовых заданий.

#### **Критерии оценки:**

- **оценка 5** выставляется студенту, если процент правильно выполненных тестовых заданий составляет 81 – 100 %;
- **оценка 4** выставляется студенту, если процент правильно выполненных тестовых заданий составляет 61 – 80 %;
- **оценка 3** выставляется студенту, если процент правильно выполненных тестовых заданий составляет 41 – 60 %;
- **оценка 2** выставляется студенту, если процент правильно выполненных тестовых заданий составляет 40 %.

### **Конспект**

#### **Природная среда как объект экологического контроля**

1. Основные загрязнители природной среды и их источники.
2. Нормирование загрязнений в воздухе, воде, почве.
3. Основные объекты анализа.
4. Аналитический цикл и его основные этапы.
5. Роль химического анализа в решении проблем окружающей среды.

#### **Основные стадии и характеристики процесса контроля природной среды**

Отбор пробы, подготовка пробы, измерение состава, обработка и представление результатов измерения.

Представительная проба, способы ее получения.

Транспортировка и хранение проб, способы их консервирования.

Концентрирование и разделение как стадии пробоподготовки.

Связь этапа пробоподготовки с последующим методом определения.

#### **Основные требования к методам и средствам контроля природной среды**

Требования к вспомогательному и испытательному оборудованию.

Требования к методикам выполнения измерений.

Требования к средствам пробоотбора.

Требования «технической компетентности» экоаналитических лабораторий

Методические материалы, определяющие процедуру оценивания выполнения конспекта

Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; помечать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на практическом занятии. Уделить внимание следующим понятиям (перечисление понятий) и др.

"зачтено" Конспект лекций предоставлен в специально отведенной для этого тетради;

"не зачтено" Конспект лекций не предоставлен

### **Вопросы для семинаров**

#### **Классификация методов контроля параметров природной среды.**

1. Контактные методы контроля.
2. Дистанционные методы контроля.
3. Биологические методы контроля.
4. Сущность методов контроля параметров природной среды.
5. Контролируемые объекты.
6. Принципы функционирования средств контроля.

Методические материалы, определяющие процедуру оценивания ответа на семинаре

При оценивании ответа на семинаре следует уделять внимание тому, насколько полно раскрыто содержание материала, четко и правильно даны определения, раскрыто ли содержание понятий, верно ли использованы научные термины; использованы ли при ответе ранее приобретенные знания; раскрыты ли в процессе причинно-следственные связи; демонстрируются высокий уровень умения оперировать знаниями, анализировать информацию.

#### **Критерии оценки :**

- **5** выставляется студенту, если полно раскрыто содержание материала; четко и правильно даны определения, раскрыто содержание понятий; верно использованы научные термины; ответ самостоятельный, использованы ранее приобретенные знания; раскрыты причинно-следственные связи; демонстрируются высокий уровень умения оперировать научными категориями, анализировать информацию;
- **4** выставляется студенту, если раскрыто основное содержание материала; в основном правильно даны определения понятий и использованы научные термины; ответ самостоятельный; определения понятий неполные, допущены незначительные нарушения в последовательности изложения; небольшие недостатки при использовании научных терминов; демонстрируются хороший уровень умения оперировать научными категориями, анализировать информацию;
- **3** выставляется студенту, если недостаточно раскрыто основное содержание учебного материала, не последовательно; определения понятий недостаточно четкие; допущены ошибки и неточности в использовании научной терминологии определения понятий; уровень умения оперировать научными категориями, анализировать информацию низкий;
- **2** выставляется студенту, если не раскрыто содержание учебного материала, изложено фрагментарно, определения понятий не четкие; допущены значительные ошибки в использовании научной терминологии определения понятий; уровень умения оперировать научными категориями, анализировать информацию очень низкий.

### **Практические работы**

Практические работы, являются важным источником познания нового материала, способствуют формированию и совершенствованию практических умений и навыков обучающихся.

#### **Практическая работа 1: Провести оценку теплового загрязнения гидросферы на примере водохранилища модельного города.**

На территории модельного города источником теплового загрязнения гидросферы является тепловая электростанция, которая сбрасывает подогретые сточные воды в близлежащее водохранилище. Такое водохранилище называют «водохранилищеохладитель». Охлажденная вода затем вновь используется на ТЭС.

Во избежание нарушения теплового режима водоемов запрещено повышение температуры водоемов более чем на 5 оС зимой и на 3 оС летом по сравнению с естественной температурой. Повышение температуры в водоеме зависит от удельной тепловой нагрузки от ТЭС.

Естественная температура – температура воды, которая устанавливается в неподогреваемом со стороны ТЭС водоеме под действием метеорологических и климатических факторов, характеризующих район водохранилища-охладителя.

Удельная тепловая нагрузка водохранилища-охладителя – расход тепла, приходящийся на единицу рабочей площади свободной поверхности водохранилищаохладителя.

Рассчитать среднюю температуру воды водохранилища-охладителя

Методические материалы, определяющие процедуру оценивания выполнения практических работ

Описание методики оценивания выполнения практических работ: оценка за выполнение практической работы в виде решения задач ставится на основании знания теоретического материала по теме практической работы, умений и навыков применения знаний на практике, анализа результата практической работы..

Критерии оценки :

- **отлично** выставляется студенту, если демонстрируются знания темы, цели и задач практической работы, хода работы, демонстрируется полное знание теоретического материала по теме практической работы (в процессе обсуждения, при выполнении работы на ЭВМ ); демонстрируются умения и навыки работы с материалами и инструментами, применения знания на практике, анализа результатов практической работы и формулирование выводов, владение навыками прикладной деятельности;

- **хорошо** выставляется студенту, если демонстрируются знания темы, цели и задач практической работы, хода работы, демонстрируется неполное знание фактического материала по теме практической работы (в процессе обсуждения, при выполнении работы на ЭВМ ); демонстрируются некоторые недостатки умения работать с материалами и инструментами, применять знания на практике, недостатки владения навыками прикладной деятельности и способности анализировать результаты практической работы, формулировать выводы, проследить причинно-следственные связи;

- **удовлетворительно** выставляется студенту, если демонстрируются неполные знания цели и задач практической работы, хода работы, демонстрируется неполное, несистемное знание теоретического материала по теме практической работы (в процессе обсуждения при выполнении работы на ЭВМ ); демонстрируются заметные недостатки в умении работать с материалами и инструментами, применять знания на практике, недостаточно владеет навыками прикладной деятельности, способностью анализировать результаты практической работы и формулировать выводы, проследить причинно-следственные связи;

- **не удовлетворительно** выставляется студенту, если демонстрируются полное или почти полное отсутствие знания цели и задач практической работы, хода работы демонстрируется полное или почти полное отсутствие знания теоретического материала по теме практической работы (в процессе обсуждения при выполнении работы на ЭВМ); демонстрируются значительные недостатки умения работать с материалами и инструментами, применять знания на практике, владения навыками прикладной деятельности, способности анализировать результаты практической работы и формулировать выводы, проследить причинно-следственные связи.

### Дифференцированный зачет

Примерные вопросы к дифзачету, 1 курс / 3 сессия

1. Основные загрязнители природной среды и их источники.
2. Нормирование загрязнений в воздухе, воде, почве.
3. Аналитический цикл и его основные этапы.
4. Роль химического анализа в решении проблем окружающей среды.
5. Отбор пробы, подготовка пробы, измерение состава, обработка и представление результатов измерения. Пробоотбор.
6. Представительная проба, способы ее получения.
7. Транспортировка и хранение проб, способы их консервирования.
8. Пробоподготовка. Концентрирование и разделение как стадии пробоподготовки.
9. Связь этапа пробоподготовки с последующим методом определения.
10. Требования к вспомогательному и испытательному оборудованию.
11. Требования к методикам выполнения измерений.
12. Требования к средствам пробоотбора.

13. Требования «технической компетентности» экоаналитических лабораторий.
14. Основные проблемы анализа городского воздуха, воздуха рабочей зоны, промышленных и транспортных выбросов.
15. Способы и методы отбора проб воздуха.
16. Принципиальная схема прибора для отбора проб воздуха.
17. Поглотительные приборы, фильтры, расходомеры, побудители расхода. Электроаспираторы.
18. Виды проб. Отбор проб на глубине. Батометры.
19. Особенности почвы как объекта окружающей среды. Пробоотбор.
20. Способы и условия отбора проб.
21. Химический состав почв. Гумусовые вещества.
22. Подготовка проб почвы к анализу.
23. Задачи аналитического контроля. Определение обобщенных показателей.
24. Контактные, дистанционные, биологические методы контроля параметров природной среды.
25. Сущность методов, контролируемые объекты, принципы функционирования средств контроля.
26. Основы спектральных, хроматографических и электрохимических методов.
27. Газоанализаторы, анализаторы жидкостей, анализаторы твердых и сыпучих веществ. Принципы действия, технические характеристики, области применения.
28. Атомная и молекулярная спектрофотометрия, газовые и жидкостные хроматографы, универсальные многоканальные компьютерные системы контроля окружающей среды.
29. Пассивные и активные дистанционные методы.
30. Методы спектральной съемки и инфракрасной радиометрии.
31. Методы дистанционного оптического зондирования.
32. Технические средства дистанционного мониторинга
33. Экспресс-методы, классификация. Тест-средства, примеры использования.
34. Дозиметры. Принцип действия и примеры использования дозиметров.
35. Методы количественной оценки определения содержания загрязняющих веществ с применением тест-средств. Метрологическая оценка измерений.
36. Анализаторы: дискретные, проточные, центрифужные.
37. Детекторы. Химические и оптические сенсоры: принцип действия. Пеллисторы. Оптроды.

Методические материалы, определяющие процедуру оценивания ответа на зачете

Допуском к зачету служит положительная оценка по итоговому тестированию и выполненные практические работы.

Описание методики оценивания: при оценке ответа на зачете максимальное внимание следует уделять следующим аспектам: насколько полно в теоретическом вопросе раскрыто содержание материала, четко и правильно даны определения, раскрыто содержание понятий; верно использованы научные термины; демонстрируются высокий уровень умения оперировать научными категориями, анализировать информацию, владение навыками практической деятельности; практическое задание решено на высоком уровне, содержит аргументацию и пояснения.

#### **Критерии оценки:**

- **Отлично** выставляется студенту, если в теоретическом вопросе полно раскрыто содержание материала; четко и правильно даны определения, раскрыто содержание понятий; верно использованы научные термины; демонстрируются высокий уровень умения оперировать научными категориями, анализировать информацию, владение навыками практической деятельности; Практическое задание решено на высоком уровне, содержит пояснения; тестовые задания решены свыше, чем на 80%; уровень знаний, умений, владений – высокий;
- **Хорошо** выставляется студенту, если в теоретическом вопросе раскрыто основное содержание материала; в основном правильно даны определения понятий и использованы научные термины; ответ самостоятельный; определения понятий неполные, допущены незначительные нарушения в

последовательности изложения; небольшие недостатки при использовании научных терминов; практическое задание решено верно, но решение не доведено до завершающего этапа; тесты решены на 60-80%. Уровень знаний, умений, владений – средний;

- **Удовлетворительно** выставляется студенту, если в теоретическом вопросе усвоено основное, но не последовательно; определения понятий недостаточно четкие; не использованы в качестве доказательства выводы и обобщения из наблюдений, практических занятий; уровень умения оперировать научными категориями, анализировать информацию, владения навыками практической деятельности невысокий, наблюдаются пробелы и неточности; в решение практического задания верно выполнены некоторые этапы; тесты решены на 40-60%; уровень знаний, умений, владений – удовлетворительный;

- **Неудовлетворительно** выставляется студенту, если в теоретическом вопросе не изложено основное содержание учебного материала, изложение фрагментарное, не последовательное; определения понятий не четкие; не использованы в качестве доказательства выводы и обобщения из наблюдений, уровень умения оперировать научными категориями, анализировать информацию, владения навыками практической деятельности очень низкий; тесты решены менее, чем на 40 %; уровень знаний, умений, владений – недостаточный.

## 1. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### 5.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

#### Основная литература

1. Широков, Ю. А. Техносферная безопасность: организация, управление, ответственность : учебное пособие / Ю. А. Широков. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 408 с. — ISBN 978-5-8114-4224-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/116355>
2. Перхуткин, В. П. Справочник инженера по охране окружающей среды. (Эколога) : учебное пособие / В. П. Перхуткин. — Вологда : Инфра-Инженерия, 2006. — 864 с. — ISBN 5-9729-0005-X. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/84275>

#### Дополнительная литература

1. Нор, П.Е. Спектральные методы контроля качества окружающей среды : учебное пособие / П.Е. Нор ; Минобрнауки России, Омский государственный технический университет. – Омск : Омский государственный технический университет (ОмГТУ), 2017. – 107 с. : табл., граф., схем., ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=493419>
2. Экология и охрана окружающей среды. Практикум : учебное пособие / В. В. Денисов, Т. И. Дровозова, Б. И. Хорунжий [и др.]. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 440 с. — ISBN 978-5-8114-4697-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/124585>

### 5.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и программного обеспечения, необходимых для освоения дисциплины

1. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://elibrary.ru/>.
2. Электронная библиотечная система «Лань» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/>.
3. Университетская библиотека онлайн biblioclub.ru [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://biblioclub.ru/>.

4. Электронная библиотека УУНиТ [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://elib.bashedu.ru/>.
5. Российская государственная библиотека [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.rsl.ru/>.
6. Национальная электронная библиотека [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://xn--90ax2c.xn--p1ai/viewers/>.
7. Национальная платформа открытого образования proed.ru [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://npoed.ru/>.
8. Электронное образование Республики Башкортостан [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://edu.bashkortostan.ru/>.
9. Информационно-правовой портал Гарант.ру [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.garant.ru/>.

### Программное обеспечение

1. Office Professional Plus - Договор №0301100003620000022 от 29.06.2020, Договор № 2159-ПО/2021 от 15.06.2021, Договор №32110448500 от 30.07.2021
2. Windows - Договор №0301100003620000022 от 29.06.2020, Договор № 2159- ПО/2021 от 15.06.2021, Договор №32110448500 от 30.07.2021
3. Браузер Google Chrome - Бесплатная лицензия [https://www.google.com/intl/ru\\_ALL/chrome/privacy/eula\\_text.html](https://www.google.com/intl/ru_ALL/chrome/privacy/eula_text.html)
4. Система дистанционного обучения Moodle - Бесплатная лицензия <http://www.gnu.org/licenses/gpl.html>
5. Браузер Яндекс - Бесплатная лицензия [https://yandex.ru/legal/browser\\_agreement/index.html](https://yandex.ru/legal/browser_agreement/index.html)

### 6. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Наименование специализированных аудиторий, кабинетов, лабораторий	Вид занятий	Наименование оборудования, программного обеспечения
Аудитория 101(ИТФ)	Лекционная, Семинарская, Для контроля и аттестации	Методические материалы, учебная мебель, доска классная, анализатор co2, влажности, температуры воздуха с usb выходом, весы cs-200, весы лабораторные ad5, микроскоп mieam pb-22, микроскоп мбс, микроскоп метам в 21,1 с комплексом визуализации изображения, монитор качества воды, нутрометр, принтер samsung ml-1210, проектор viewsonic pjd6543 w, компьютер в сборе, спектрофотометр экологического контроля, электронный измеритель рН, влажности, температуры и освещенности почвы рН300,

		<p>весы аптечные, кондуктометр hmdigittai com80-bu, люксметр цифровой smart sensor фк813, микрометр мк-25 1 кл., микрометр мк-25 2 кл., набор ареометров, термометр с функцией измерения влажности воздуха, метеостанция, портативный шумомер, измеритель уровня звука smart serser, дозиметр дбг-06т.</p> <p>Программное обеспечение</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Office Professional Plus</li> <li>2. Windows</li> <li>3. Браузер Google Chrome</li> </ol>
Аудитория 104(ИТФ)	Семинарская	Экран на штативе 200x200 mm 144047, доска классная, учебная мебель.
Аудитория 111(ИТФ)	Для хранения оборудования	<p>Корпусная мебель, принтер мфу kyocera a4, принтер нр м1132 mfp, ноутбук hp cq60-205er ql62, принтер мфу kyocera a3, магнитофон "daewoo", компьютер в комплекте: intel g3460/4gb ddr3/500gb/21.5"/клав.мышь.</p> <p>Программное обеспечение</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Office Professional Plus</li> <li>2. Браузер Google Chrome</li> <li>3. Windows</li> </ol>
Аудитория 201(ИТФ)	Лекционная, Для консультаций	<p>Доска классная, учебная мебель, интерактивная доска, мультимедийный проектор , компьютер в сборе.</p> <p>Программное обеспечение</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Office Professional Plus</li> <li>2. Windows</li> <li>3. Браузер Google Chrome</li> </ol>
Аудитория 202(ИТФ)	Для самостоятельной работы	<p>Доска классная, комплект учебно-методического материала , телевизор, комплект плакатов настенных, компьютер , сканер, принтер, проектор.</p> <p>Программное обеспечение</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Office Professional Plus</li> <li>2. Windows</li> <li>3. Браузер Google Chrome</li> </ol>
Аудитория 204(ИТФ)	Семинарская, Для контроля и	Коммутатор d-link, источник

	аттестации	<p>бесперебойного питания арс, компьютер в сборе, принтер canon lbr 2900, сканер epson 1270, учебная мебель, доска классная.</p> <p>Программное обеспечение</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Office Professional Plus</li> <li>2. Браузер Google Chrome</li> <li>3. Система дистанционного обучения Moodle</li> <li>4. Windows</li> <li>5. Браузер Яндекс</li> </ol>
Аудитория 207(ИТФ)	Для самостоятельной работы	<p>Сетевой фильтр, коммутатор , учебно-методическая литература, компьютер в сборе, МФУ canon лазерный mf 3228, нетбук lenovo idea pads10-3c intel atom n455, 1gb,1, лампа настольная , принтер, учебная мебель.</p> <p>Программное обеспечение</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Windows</li> <li>2. Office Professional Plus</li> <li>3. Браузер Google Chrome</li> </ol>
Аудитория 208(ИТФ)	Лекционная	<p>Доска классная, учебная мебель, настенный экран scteenmedia 200x153, проектор lg dx-130, компьютер в сборе.</p> <p>Программное обеспечение</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Office Professional Plus</li> <li>2. Windows</li> <li>3. Браузер Google Chrome</li> </ol>