

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ЛУГАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
имени ВЛАДИМИРА ДАЛЯ»

Институт технологий и инженерной механики
Кафедра экологии

УТВЕРЖДАЮ

Директор института технологий и
инженерной механики



Могильная Е.П.

(подпись)

« 19 »

04

2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

**«СОВРЕМЕННЫЕ МЕТОДЫ АНАЛИЗА И КОНТРОЛЯ
ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ»**

По направлению подготовки 05.04.06 Экология и природопользование
Магистерская программа: «Экологический мониторинг и охрана окружающей
среды»

Лист согласования рабочей программы учебной дисциплины

Рабочая программа учебной дисциплины «Современные методы анализа загрязнений окружающей среды» по направлению подготовки 05.04.06 Экология и природопользование. – 30 с.

Рабочая программа учебной дисциплины «Современные методы анализа загрязнений окружающей среды» составлена с учетом Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 05.04.06 Экология и природопользование, утвержденного приказом Министерства науки и высшего образования РФ от 07 августа 2020 года № 897.

СОСТАВИТЕЛЬ:

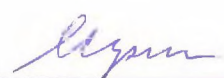
канд. техн. н., доцент кафедры экологии Черных В.И.

Рабочая программа дисциплины утверждена на заседании кафедры экологии «18» 04 2023 г., протокол № 23

Заведующий кафедрой  Черных В.И.

Переутверждена: « » 202 г., протокол №

Рекомендована на заседании учебно-методической комиссии института технологий и инженерной механики «18» 04 2023 г., протокол № 3

Председатель учебно-методической комиссии института технологий и инженерной механики  С.Н. Ясуник

Структура и содержание дисциплины

1. Цели и задачи учебной дисциплины, ее место в учебном процессе

Цель изучения дисциплины – ознакомить студентов с современными методами анализа, контроля и прогноза состояния компонентов окружающей среды.

Задачи:

- иметь общее представление о методах контроля;
- ознакомление с этапами и видами экологических исследований;
- контроль и анализ оценки основных параметров загрязнения посредством применения соответствующих современных технических средств и технологий, ориентированных на регулирование негативного воздействия и обеспечение безопасности окружающей среды;
- овладение методами статистической обработки результатов измерений;
- использование современных наземных и дистанционных методов получения экологической информации о состоянии окружающей среды.

2. Место дисциплины в структуре ООП ВО

Дисциплина «Современные методы анализа загрязнений окружающей среды» относится к базовой части профессионального цикла.

Необходимыми условиями для освоения дисциплины являются: знания основных определений и задач экологического мониторинга, умение обосновывать применение методов и средств контроля, навыки организации и проведения экологического контроля.

Содержание дисциплины является логическим продолжением содержания дисциплин: «Компьютерные технологии и статистические методы в экологии и природопользовании», «Дистанционный мониторинг состояния окружающей среды», «Нормативная база в области охраны окружающей среды и природопользования» и служит основой для освоения дисциплин: «Экологическая оптимизация техногенно нарушенных ландшафтов», «Биологический мониторинг», «Экологическое проектирование, экспертиза и контроль ОС» прохождения практики, выполнения научно-исследовательской работы и написания магистерской диссертации.

3. Требования к результатам освоения содержания дисциплины

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижений компетенции (по реализуемой дисциплине)	Перечень планируемых результатов
ПК-3. Владение основами проектирования, экспертно-аналитической деятельности и выполнения исследований с использованием современных подходов, и методов, аппаратуры и вычислительных комплексов	ПК- 3.1. Знает основные принципы экологического проектирования, экологической экспертизы и базовые правила составления экологических проектов; нормативно-правовые основы различных видов экологического	Знать: современные проблемы контроля окружающей среды; особенности применения методов и основных технических средств, используемых для контроля окружающей среды; возможности современного оборудования и приборов при анализе компонентов окружающей среды

	<p>проектирования; основные закономерности влияния важнейших объектов хозяйственной деятельности человека на природную среду, структуру и содержание раздела «Оценка воздействия на окружающую природную среду» в различных проектах.</p> <p>ПК- 3.2. Умеет составлять программу проведения комплексных экологических исследований в зонах влияния объектов хозяйственной деятельности, использовать систему знаний о принципах проектирования для разработки экологических проектов.</p> <p>ПК 3.3. Владеет методами и принципами оценки воздействия на окружающую природную среду, навыками работы с проектной документацией, основами согласовательной деятельности.</p>	<p>Уметь: провести измерения и обработку полученных экспериментальных данных; использовать системный подход при формулировке задач исследования природных процессов;</p> <p>Владеть: навыками работы на конкретных видах оборудования; навыками применения современных методов измерений при контроле компонентов окружающей среды; инструментами выполнения основных задач современных систем контроля за окружающей средой.</p>
<p>ПК-4. Способен использовать современные методы обработки и интерпретации экологической информации при проведении научных и производственных исследований</p>	<p>ПК-4.1. Знает современные технологии сбора информации, обработки и интерпретации полученных экспериментальных и эмпирических данных, методы оценки и прогнозирования воздействия на окружающую среду;</p> <p>ПК-4.2. Умеет применять современные методы исследований; обосновать актуальность выбранной темы и вида исследования, работать с нормативно-методическими</p>	<p>Знать: методы оценки репрезентативности материала, объема выборок, статистические методы; современные методы обработки и интерпретации экологической информации;</p> <p>Уметь: дать оценку фактическому и прогнозируемому состоянию окружающей среды по результатам количественных и качественных наблюдений; использовать современные методы обработки и интерпретации экологической информации при проведении научных и производственных исследований;</p> <p>Владеть: методами оценки</p>

	<p>материалами; оценивать достоверность измерений, полученных результатов и выводов; Анализировать данные с использованием методов математической статистики; Использовать современные компьютерные технологии для решения научно-исследовательских и производственно-технологических задач профессиональной деятельности.</p> <p>ПК-4.3 Владеет методическими и организационными приемами реализации экспериментальных исследований, обработки и представления результатов научно-исследовательской работы, математическим аппаратом для составления базы данных, Современными компьютерными технологиями для решения научно-исследовательских и производственно-технологических задач профессиональной деятельности, методами оценки репрезентативности материала, статистическими методами анализа полученных данных и определения закономерностей.</p>	<p>репрезентативности материала, объема выборки при проведении количественных исследований, статистическими методами сравнения полученных данных и определения закономерностей; способностью использовать современные методы обработки и интерпретации экологической информации.</p>
--	--	--

4. Структура и содержание дисциплины

4.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов (зач. ед.)	
	Очная форма	Заочная форма
Общая учебная нагрузка (всего)	144 (4 зач. ед)	144 (4 зач. ед)
Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)	48	16
в том числе:		
Лекции	14	6
Семинарские занятия		
Практические занятия		
Лабораторные работы	42	10
Другие формы и методы организации образовательного процесса (расчетно-графические работы, индивидуальное задание/контрольная работа для з.о.)	27	9
Самостоятельная работа студента (всего)	61	119
Форма аттестации	экзамен	экзамен

4.2. Содержание разделов дисциплины

Тема 1. Инструментальные методы контроля загрязнений. Виды загрязнения окружающей среды их нормирование. Характеристика методов анализа.

Тема 2. Оптические методы анализа. Молекулярно-спектроскопические методы. Атомно-эмиссионная и абсорбционная спектроскопия. Люминесцентный анализ.

Тема 3. Электрохимические методы анализа. Вольтамперометрические методы анализа. Потенциометрия. Кулонометрия. Кондуктометрия. Капиллярный электрофорез.

Тема 4. Хроматографические методы анализа. Планарная распределительная хроматография. Газовая хроматография. Высокоэффективная жидкостная хроматография.

Тема 5. Лазерная спектроскопия. Спектроскопия возбуждения. Оптоакустическая спектроскопия. Современные лидарные средства контроля атмосферы.

Тема 6. Современные системы контроля загрязнения атмосферного воздуха промышленных регионов. Автоматизированная информационная система «ТОГА». Автоматизированная система контроля пылегазоочистных установок Система контроля атмосферы промышленных объектов. Основные принципы построения современной системы экологического мониторинга.

4.3. Лекции

№ п/п	Названия тем	Объем часов	
		Очная форма	Заочная форма
1	Инструментальные методы контроля загрязнений	2	
2	Оптические методы анализа	2	2

3	Электрохимические методы анализа	2	
4	Хроматографические методы анализа	2	
5	Лазерная спектроскопия	2	2
6	Современные системы контроля загрязнения атмосферного воздуха промышленных регионов	4	2
Итого		14	6

4.4. Практические занятия

Не предусмотрены учебным планом.

4.5. Лабораторные работы

№ п/п	Название темы	Объем часов	
		Очная форма	Заочная форма
1	Классификация методов по принципу получения аналитического сигнала	2	2
2	Изучение методик отбора проб сточных вод, воздуха, почвы	2	
3	Проведение качественного и количественного анализа вещества методом атомной эмиссионной спектроскопии	4	
4	Методика применения и проведение атомно-абсорбционного анализа на спектрометре	2	
5	Методика молекулярной спектроскопии	2	2
6	Методика определения содержания веществ методом люминесценции	2	
7	Классификация методов вольтамперометрии	2	
8	Измерение концентрации вещества в растворе потенциометрическим методом	2	
9	Применения кулонометрического титрования для количественного определения кислот и оснований в водных растворах	2	2
10	Определение солесодержания в водопроводной и природной воде методом прямой кондуктометрии	2	
11	Метод распределительной бумажной хроматографии	2	
12	Качественный и количественный анализ многокомпонентных смесей углеводородов методом газо-жидкостной хроматографии	4	
13	Определение основных хроматографических параметров хроматографической системой flexar	2	2
14	Определение элементного состава неизвестного вещества с использованием метода внутривибрационной лазерной спектроскопии	2	
15	Современные лидарные средства дистанционного зондирования атмосферы	2	
16	Методы и правила исследования почвенного состава	2	
17	Мониторинг атмосферного воздуха населенных пунктов. Определение перечня загрязняющих веществ, подлежащих контролю	4	2
18	Организация системы экологического мониторинга на уровне промышленного предприятия	2	
Итого:		42	10

4.6. Самостоятельная работа

№ п/п	Названия тем	Вид СРС	Объем часов	
			Очная форма	Заочная форма
1	Структура аналитических экологических приборов и систем. Устройства и приборы, применяемые при отборе проб. Схема приборов. Методика отбора проб. Тепловые методы и средства анализа. Термохимические термосорбционные газоанализаторы и их применение	Подготовка к лабораторным работам, к текущему контролю знаний и умений, написание доклада	8	28
2	Организация наблюдений за уровнем загрязнения атмосферы. Отбор проб воздуха. Перечень веществ, подлежащих контролю. Отбор проб воды. Показатели, характеризующие свойства, и состав воды.	Подготовка к лабораторным работам, к текущему контролю знаний и умений, написание реферата.	10	12
3	Хроматографические методы, определения и теоретические основы. Особенности использования хроматографических методов анализа для исследования объектов ОС	Подготовка к лабораторным работам, к текущему контролю знаний и умений, написание доклада.	9	10
4	Потенциометрический метод анализа. Рабочие электроды потенциометрических анализаторов жидкостей. Полярографический метод анализа.	Подготовка к лабораторным работам, к текущему контролю знаний. Выполнение индивидуального задания/контрольной работы для з.о.	8	19
5	Абсорбционный метод и средства анализа. Основы оптического абсорбционного анализа. Общая характеристика абсорбционных аналитических приборов. Характеристика инфракрасного газоанализатора 102ФА01М.	Подготовка к лабораторным работам, к текущему контролю знаний и умений. Выполнение индивидуального задания/контрольной работы для з.о.	8	10
6	Физические основы люминесцентного метода анализа. Схемные решения люминесцентных аналитических приборов. Характеристика люминесцентных газоанализаторов 667 ФФ и 151	Подготовка к лабораторным работам, к текущему контролю знаний и умений. Выполнение индивидуального задания/контрольной работы для з.о.	8	10
7	Системы контроля атмосферы и водных объектов. Автоматизированная система мониторинга атмосферы и	Подготовка к лабораторным работам, к текущему контролю знаний и умений.	10	10

	гидросферы.	Защита индивидуального задания/контрольной работы для з.о.		
Итого			61	119

4.7. Курсовые работы/проекты

Не предусмотрены учебным планом.

5. Образовательные технологии

Используемые образовательные технологии и методы должны быть направлены на повышение качества подготовки путем развития у обучающихся способностей к самообразованию и нацелены на активизацию и реализацию личностного потенциала.

Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий:

Информационные технологии: использование электронных образовательных ресурсов (электронный конспект, размещенный во внутренней сети) при подготовке к лекциям и лабораторным занятиям.

Работа в команде: совместная работа студентов в группе при выполнении лабораторных работ.

Экскурсия.

Самостоятельная работа студентов подразумевает под собой:

- проработку теоретического материала с использованием рекомендуемой литературы;
- подготовку к лабораторным занятиям;
- подготовку к выполнению и защите лабораторных работ;
- написание реферата на заданную тему;
- подготовку к экзамену.

Работа над рефератами предполагает работу со специальной литературой, дополняющей и углубляющей когнитивные компетенции студентов.

Используемые образовательные технологии и методы направлены на повышение качества подготовки специалистов путем развития у студентов способностей к самообразованию и нацелены на активизацию и реализацию личностного потенциала.

6. Формы контроля освоения дисциплины

Текущая аттестация студентов производится в дискретные временные интервалы лектором и преподавателем, ведущими практические занятия по дисциплине в следующих формах:

- комбинированный контроль усвоения теоретического материала;
- лабораторные работы;
- индивидуальные задания и контрольные работы.

Фонды оценочных средств, включающие вопросы для проверки усвоения теоретического и практического материала, задания для контрольных работ, и методы контроля, позволяющие оценить результаты текущей успеваемости обучающихся по данной дисциплине, помещаются в приложении к рабочей программе в соответствии с «Положением о фонде оценочных средств».

Промежуточная аттестация по результатам освоения дисциплины проходит в форме письменного экзамена (ответ на теоретические вопросы). Студенты, выполнившие 75% текущих и контрольных мероприятий на «отлично», а остальные 25 % на «хорошо», имеют право на получение итоговой отличной оценки.

В экзаменационную ведомость и зачетную книжку выставляются оценки по шкале оценивания, приведенной в таблице.

Шкала оценивания	Характеристика знания предмета и ответов
отлично (5)	Студент глубоко и в полном объеме владеет программным материалом. Грамотно, исчерпывающе и логично его излагает в устной или письменной форме. При этом знает рекомендованную литературу, проявляет творческий подход в ответах на вопросы и правильно обосновывает принятые решения, хорошо владеет умениями и навыками при выполнении практических задач.
хорошо (4)	Студент знает программный материал, грамотно и по сути излагает его в устной или письменной форме, допуская незначительные неточности в утверждениях, трактовках, определениях и категориях или незначительное количество ошибок. При этом владеет необходимыми умениями и навыками при выполнении практических задач.
удовлетворительно (3)	Студент знает только основной программный материал, допускает неточности, недостаточно четкие формулировки, непоследовательность в ответах, излагаемых в устной или письменной форме. При этом недостаточно владеет умениями и навыками при выполнении практических задач. Допускает до 30% ошибок в излагаемых ответах.
неудовлетворительно (2)	Студент не знает значительной части программного материала. При этом допускает принципиальные ошибки в доказательствах, в трактовке понятий и категорий, проявляет низкую культуру знаний, не владеет основными умениями и навыками при выполнении практических задач. Студент отказывается от ответов на дополнительные вопросы.

7. Учебно-методическое и программно-информационное обеспечение дисциплины

а) основная литература:

1. Чудновский С.М. Приборы и средства контроля за природной средой: учеб. пособие: учеб. пособие / С.М. Чудновский, О.И. Лихачева - М.: Инфра-Инженерия, 2017 - Текст: электронный // ЭБС "Консультант студента": [сайт]. - URL: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785972901654.html>

2. Другов Ю.С. Экспресс-анализ экологических проб / Другов Ю.С. - М.: Лаборатория знаний, 2015. - 427 с. - Текст: электронный // ЭБС "Консультант студента": [сайт]. - URL: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785996329342.html>

3. Мельников А.А. Проблемы окружающей среды и стратегия ее сохранения: Учеб. пособие для вузов / Мельников А.А. - М.: Академический Проект, 2019. - 720 с. (Фундаментальный учебник) - Текст: электронный // ЭБС "Консультант студента": [сайт]. - URL: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785829130060.html>

4. Филичкина В.А. Методы и средства аналитического контроля материалов: химические и физико-химические методы аналитического контроля / Филичкина В.А. - М.: МИСиС, 2015. - 69 с. - Текст: электронный // ЭБС "Консультант студента": [сайт]. - URL: <http://www.studentlibrary.ru/book/MIS077>

б) дополнительная литература:

1. Разяпов А.З. Методы контроля и системы мониторинга загрязнений окружающей среды: моногр. / А.З. Разяпов - М. : МИСиС, 2011. - 220 с. - Текст: электронный // ЭБС "Консультант студента": [сайт]. - URL: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785876233721.html>

2. Сальников В.Д. Методы контроля и анализа веществ: рентгеновские методы анализа: лаб. практикум / В.Д. Сальников, В.А. Филичкина, И.В. Муравьева - М.: МИСиС, 2017. - 33 с. - Текст: электронный // ЭБС "Консультант студента": [сайт]. - URL: http://www.studentlibrary.ru/book/Misis_210.html

3. Лебедев А.Т. Масс-спектрометрия для анализа объектов окружающей среды / Лебедев А.Т. - М.: Техносфера, 2013. - 632 с. - Текст: электронный // ЭБС "Консультант студента": [сайт]. - URL: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785948363639.html> - Режим доступа: по подписке.

5. Волкодаева М.В. Приборы и методы контроля окружающей среды [Текст]: учеб. пособие / М. В. Волкодаева, А. И. Потапов. - СПб.: [Свое изд-во], 2016. - 76 с.

в) методические указания:

1. Методические указания к лабораторным работам по дисциплине «Современные методы анализа загрязнений компонентов окружающей среды» для студентов, обучающихся по магистерской программе 05.04.06 – Экология и природопользование / Сост.: доц. Черных В.И., доц. Чаленко А.В. – Луганск: Издательство Луганского национального университета имени Владимира Даля, 2018. - 62 с.

2. РД 52.04.59–85. Руководящий документ. Охрана природы. Атмосфера. Требования к точности загрязнений промышленных выбросов. Методические указания.

3. РД 52.04.186-89. Руководство по контролю загрязнения атмосферы.

г) Интернет-ресурсы:

1. Министерство образования и науки Российской Федерации – <http://минобрнауки.рф/>

2. Министерства природных ресурсов и экологии Российской Федерации – <http://www.mnr.gov.ru/>

3. Федеральная служба по надзору в сфере образования и науки – <http://obrnadzor.gov.ru/>

4. Федеральный портал «Российское образование» – <http://www.edu.ru/>

5. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» – <http://window.edu.ru/>

6. Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов – <http://fcior.edu.ru/>

7. Министерство природных ресурсов и экологической безопасности ЛНР – <https://www.mprlnr.su/>

8. Портал Федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования – <http://fgosvo.ru>

9. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» – <http://window.edu.ru/>

10. Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов – <http://fcior.edu.ru/>

Электронные библиотечные системы и ресурсы

1. Электронно-библиотечная система «Консультант студента» – <http://www.studentlibrary.ru/cgi-bin/mb4x>

2. Электронно-библиотечная система «StudMed.ru» – <https://www.studmed.ru>

Другие открытые источники

Информационный ресурс библиотеки образовательной организации

Научная библиотека имени А. Н. Коняева – <http://biblio.dahluniver.ru/>

7. Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины

Освоение дисциплины «Дистанционный мониторинг состояния окружающей среды» предполагает использование академических аудиторий, соответствующих действующим санитарным и противопожарным правилам и нормам. Лекционные проводятся в компьютерном классе (компьютеры с доступом в Интернет, предназначенные для работы в электронной образовательной среде) или с применением презентационной техники (проектор, экран, компьютер).

Лабораторные работы: проводятся в лаборатории средств измерений и экологического мониторинга кафедры «Экология», оснащенной оборудованием: электроаспиратор ЭА-4; сорбционные трубки; газоанализаторы, ГИАМ-15-01, инфралит-121 ФА-01, 123 ФА-01; дымомеры оптические ДО-1, ИДС-1, МЕТА-01; фотометры фотоэлектрические КФК-2 и КФК-3; хроматографы газохром-3101, 3700-3, ХПМ-4, анемометр цифровой, АСО, радиометр, милливольтметр.

Рабочее место преподавателя, оснащенное компьютером с доступом в Интернет.

Программное обеспечение:

Функциональное назначение	Бесплатное программное обеспечение	Ссылки
Офисный пакет	Libre Office 6.3.1	https://www.libreoffice.org/ https://ru.wikipedia.org/wiki/LibreOffice
Операционная система	UBUNTU 19.04	https://ubuntu.com/ https://ru.wikipedia.org/wiki/Ubuntu
Браузер	Firefox Mozilla	http://www.mozilla.org/ru/firefox/fx
Браузер	Opera	http://www.opera.com
Почтовый клиент	Mozilla Thunderbird	http://www.mozilla.org/ru/thunderbird

Файл-менеджер	Far Manager	http://www.farmanager.com/download.php
Архиватор	7Zip	http://www.7-zip.org/
Графический редактор	GIMP (GNU Image Manipulation Program)	http://www.gimp.org/ http://gimp.ru/viewpage.php?page_id=8 http://ru.wikipedia.org/wiki/GIMP
Редактор PDF	PDFCreator	http://www.pdfforge.org/pdfcreator
Аудиоплеер	VLC	http://www.videolan.org/vlc/

9. Оценочные средства по дисциплине

Паспорт

оценочных средств по учебной дисциплине

«Современные методы анализа загрязнений окружающей среды»

Перечень компетенций (элементов компетенций), формируемых в результате освоения учебной дисциплины «Современные методы анализа загрязнений окружающей среды»

№ п/п	Код контролируемой компетенции	Формулировка контролируемой компетенции	Индикаторы достижений компетенции (по реализуемой дисциплине)	Контролируемые темы учебной дисциплины	Этапы формирования (семестр изучения)
1	ПК-3	Владеет основами проектирования, экспертно-аналитической деятельности и выполнения исследований с использованием современных подходов, и методов, аппаратуры и вычислительных комплексов	<p>ПК- 3.1. Знает основные принципы экологического проектирования, экологической экспертизы и базовые правила составления экологических проектов; нормативно-правовые основы различных видов экологического проектирования; основные закономерности влияния важнейших объектов хозяйственной деятельности человека на природную среду, структуру и содержание раздела «Оценка воздействия на окружающую природную среду» в различных проектах.</p> <p>ПК- 3.2. Умеет составлять программу проведения комплексных экологических исследований в зонах влияния объектов хозяйственной деятельности, использовать систему знаний о принципах экологического проектирования для разработки экологических проектов.</p> <p>ПК 3.3. Владеет методами и принципами оценки воздействия на</p>	Тема 1. Инструментальные методы контроля загрязнений.	2
				Тема 2. Оптические методы анализа.	2
				Тема 3. Электрохимические методы анализа.	2

			окружающую природную среду, навыками работы с проектной документацией, основами согласовательной деятельности.		
2	ПК-4	Способен использовать современные методы обработки и интерпретации экологической информации при проведении научных и производственных исследований	ПК-4.1. Знает современные технологии сбора информации, обработки и интерпретации полученных экспериментальных и эмпирических данных, методы оценки и прогнозирования воздействия на окружающую среду; ПК-4.2. Умеет применять современные методы исследований; обосновать актуальность выбранной темы и вида исследования, работать с нормативно-методическими материалами; оценивать достоверность измерений, полученных результатов и выводов; Анализировать данные с использованием методов математической статистики; Использовать	Тема 4. Хроматографические методы анализа.	2
				Тема 5. Лазерная спектроскопия.	2
				Тема 6. Современные системы контроля загрязнения атмосферного воздуха промышленных регионов.	2

			<p>современные компьютерные технологии для решения научно–исследовательских и производственно-технологических задач профессиональной деятельности.</p> <p>ПК-4.3 Владеет методическими и организационными приемами реализации экспериментальных исследований, обработки и представления результатов научно-исследовательской работы, математическим аппаратом для составления базы данных, Современными компьютерными технологиями для решения научно-исследовательских и производственно-технологических задач профессиональной деятельности, методами оценки репрезентативности материала, статистическими методами анализа полученных данных и определения закономерностей.</p>		
--	--	--	--	--	--

**Показатели и критерии оценивания компетенций, описание шкал
оценивания**

№ п/п	Код контролируемой компетенции	Индикаторы достижений компетенции (по реализуемой дисциплине)	Перечень планируемых результатов	Контролируемые темы учебной дисциплины	Наименование оценочного средства
1	ПК-3	<p>ПК- 3.1. Знает основные принципы экологического проектирования, экологической экспертизы и базовые правила составления экологических проектов; нормативно-правовые основы различных видов экологического проектирования; основные закономерности влияния важнейших объектов хозяйственной деятельности человека на природную среду, структуру и содержание раздела «Оценка воздействия на окружающую природную среду» в различных проектах.</p> <p>ПК- 3.2. Умеет составлять программу проведения комплексных экологических исследований в зонах влияния объектов</p>	<p>Знать: современные проблемы контроля окружающей среды; особенности применения методов и основных технических средств, используемых для контроля окружающей среды; возможности современного оборудования и приборов при анализе компонентов окружающей среды</p> <p>Уметь: провести измерения и обработку полученных экспериментальных данных; использовать системный подход при формулировке задач исследования природных процессов;</p> <p>Владеть: навыками работы на конкретных видах оборудования; навыками применения</p>	Темы 1-3	<p>вопросы для комбинированного контроля усвоения теоретического материала, задания к практическим занятиям, индивидуальные задания/контрольная работа для з.о, вопросы к экзамену</p>

		<p>хозяйственной деятельности, использовать систему знаний о принципах экологического проектирования для разработки экологических проектов.</p> <p>ПК 3.3. Владеет методами и принципами оценки воздействия на окружающую природную среду, навыками работы с проектной документацией, основами согласовательной деятельности.</p>	<p>современных методов измерений при испытании и контроле компонентов окружающей среды; инструментами выполнения основных задач современных систем контроля за окружающей средой.</p>		
2	ПК-4	<p>ПК-4.1. Знает современные технологии сбора информации, обработки и интерпретации полученных экспериментальных и эмпирических данных, методы оценки и прогнозирования воздействия на окружающую среду;</p> <p>ПК-4.2. Умеет применять современные методы исследований; обосновать актуальность выбранной темы и вида исследования, работать с нормативно-методическими</p>	<p>Знать: методы оценки репрезентативности материала, объема выборок, статистические методы; современные методы обработки и интерпретации экологической информации;</p> <p>Уметь: дать оценку фактическому и прогнозируемому состоянию окружающей среды по результатам количественных и качественных наблюдений; использовать современные методы обработки и интерпретации</p>	Темы 4-6	<p>вопросы для комбинированного контроля усвоения теоретического материала, задания к практическим занятиям, индивидуальное задание/контрольная работа для з.о., вопросы к экзамену</p>

	<p>материалами; оценивать достоверность измерений, полученных результатов и выводов; Анализировать данные с использованием методов математической статистики; Использовать современные компьютерные технологии для решения научно–исследовательских и производственных технологических задач профессиональной деятельности.</p> <p>ПК-4.3 Владеет методическими и организационными приемами реализации экспериментальных исследований, обработки и представления результатов научно-исследовательской работы, математическим аппаратом для составления базы данных, Современными компьютерными технологиями для решения научно-исследовательских и производственных</p>	<p>экологической информации при проведении научных и производственных исследований;</p> <p>Владеть: методами оценки репрезентативности материала, объема выборок при проведении количественных исследований, статистическим и методами сравнения полученных данных и определения закономерностей; способностью использовать современные методы обработки и интерпретации экологической информации.</p>		
--	---	--	--	--

		о- технологически х задач профессиональн ой деятельности, методами оценки репрезентативно сти материала, статистическим и методами анализа полученных данных и определения закономерности.			
--	--	--	--	--	--

Фонды оценочных средств по дисциплине «Современные методы анализа загрязнений компонентов окружающей среды»

Вопросы для комбинированного контроля усвоения теоретического материала

1. В каких случаях определяют концентрации находящихся в окружающей среде примесей?
2. Что относится к оптическим методам анализа?
3. Назовите критерии пригодности воды для использования.
4. Какие показатели используют для оценки загрязнения атмосферы?
5. Какие этапы входят в общую схему контроля?
6. По каким показателям оценивается эффективность любого метода наблюдения загрязнений за состоянием объектов окружающей среды?
7. Какие задачи позволяют решать спутниковые данные дистанционного зондирования контроля состояния окружающей среды?
8. в каких целях оценивают качество окружающей среды, степень её благоприятности для человечества?
9. Что является объектом исследования при биоиндикации?
10. Назовите виды биотестов.
11. Какие методы атомизации применяются в атомно-эмиссионной спектроскопии?
12. Чем отличаются абсорбционные и эмиссионные спектры? В чем отличие молекулярных и атомных спектров с точки зрения их аналитических возможностей?
13. Можно ли установить молекулярную структуру химического соединения атомно-эмиссионным методом?
14. Какими спектральными методами можно установить элементный состав анализируемого вещества?
15. Какие факторы определяют интенсивность линий в оптических атомных спектрах испускания?

16. Можно ли атомно-абсорбционным методом установить молекулярную структуру химического соединения?
17. Приведите принципиальную схему атомно-абсорбционного спектрометра.
18. Какие источники излучения используются в атомно-абсорбционных спектрометрах? Какие требования предъявляются к таким источникам?
19. Какие методы атомизации применяются в атомно-абсорбционной спектроскопии?
20. . Какие оптические схемы применяются в атомно-абсорбционных спектрометрах?
21. Какие детекторы излучения применяются в атомно-абсорбционных спектрометрах?
22. Что относится к электрохимическим методам анализа?
23. На чем основан метод инверсионной вольтамперометрии?
24. С помощью какого метода определяют рН раствора?
25. Классификация электродов в потенциометрии.
26. Виды кулонометрических методов анализа.
27. Что такое прямая кондуктометрия?
28. На каком принципе основан кулонометрия?
29. Назовите разновидности лазерной спектроскопии.
30. На каком принципе основывается лазерное зондирование атмосферного аэрозоля?
31. Назовите основных блоки лидара.
32. Принцип действия лидара дифференциального поглощения.
33. Для каких целей предназначен лазерный дистанционный спектрометр (лидар) «Эхо-2»?
34. На каком принципе основывается действие спектрального акустооптического газоанализатора?
35. Для чего предназначена автоматизированная информационная система «ТОГА»?
36. Что входит в комплекс технических средств системы ПЭМ?
37. Назовите основные функции центра мониторинга.
38. Назовите достоинства и отличительные особенности системы СКАПО.
39. Приведите основные требования к системе EcoMonitor.
40. Какие функции выполняет система EcoMonitor?
41. Какие основные принципы положены в построение автоматизированной системой мониторинга состояния атмосферного воздуха?
42. Что входит в экологический пост?

Критерии и шкала оценивания по оценочному средству – *комбинированный контроль усвоения теоретического материала*

Шкала оценивания (интервал баллов)	Критерий оценивания
отлично (5)	Ответ дан на высоком уровне (студент в полном объеме осветил рассматриваемую проблематику, привел аргументы в пользу своих суждений, владеет профильным понятийным (категориальным) аппаратом и т.п.)
хорошо (4)	Ответ дан на среднем уровне (студент в целом осветил

	рассматриваемую проблематику, привел аргументы в пользу своих суждений, допустив некоторые неточности и т.п.)
удовлетворительно (3)	Ответ дан на низком уровне (студент допустил существенные неточности, изложил материал с ошибками, не владеет в достаточной степени профильным категориальным аппаратом и т.п.)
неудовлетворительно (2)	Ответ дан на неудовлетворительном уровне или не представлен (студент не готов, не выполнил задание и т.п.)

Контрольные вопросы к лабораторным работам

1. Какое используется портативное лабораторное оборудование для контроля?
2. Для чего предназначена портативная лаборатория воды типа НКВ?
3. Назовите основные характеристики портативной лаборатории воды типа НКВ?
4. Для чего предназначены тест-комплект для анализа воды?
5. Для чего предназначены тест-комплект для анализа почвы?
6. Настольная почвенная лаборатория НПЛ, ее назначение, приборы.
7. В чем состоит суть адсорбционных методов анализа? Каковы их достоинства и недостатки?
8. Требования к отбору проб воздуха.
9. Какие вещества используют в качестве сорбентов при реализации адсорбционных методов?
10. Как проводится анализ содержания вещества в растворе при динамическом и статическом адсорбировании?
11. Как влияет величина площади поверхности сорбента на эффективность адсорбционных методов?
12. Как изменяется величина и скорость адсорбции с увеличением концентрации контролируемого вещества?
13. Какой метод газового анализа используется в работе газоанализаторов ОА2109, ОА2209, ОА2309? В чем суть данного метода?
14. Для чего предназначены элементы газоанализаторов: обтюратор, фильтровые камеры, компенсационная камера, лучеприемник, конденсаторный микрофон, реохорд?
15. В чем основное достоинство используемой в газоанализаторах дифференциальной измерительной схемы?
16. В чем сущность метода эмиссионного спектрального анализа
17. Какие существуют виды эмиссионного спектрального анализа?
18. Расскажите об устройстве и принципе действия слитоскопа СЛ-11.
19. 4. Расскажите об устройстве и принципе действия кварцевого спектрографа ИСП-28
20. В чем преимущества и недостатки экспресс-методов и лабораторных методов?
21. Какими методами определяется рН водной среды?
22. Как определяется минерализация воды?
23. Принцип работы микропроцессорного портативного оксиметра НН 9143
24. Как происходит очистка воздуха с использованием метода абсорбции?

25. Какой метод применяется для определения диоксида серы в воздухе?
26. Как происходит определение диоксида серы?
27. Как влияет свинец на здоровье человека и животного?
28. Как влияет железо и медь на здоровье человека?
29. Опишите процесс определения ионов свинца, меди и железа.
30. Для чего предназначена установка для потенциометрического титрования?
31. Расскажите о принципе действия и устройстве установки для компенсационного потенциометрического титрования.
32. Расскажите о принципе действия и устройстве установки для некомпенсационного потенциометрического титрования.
33. В чем состоит сущность метода полярографии?
34. Какие рабочие электроды используют при проведении полярографического анализа?
35. Расскажите о принципе действия и устройстве установки для компенсационного потенциометрического титрования.
36. Как определяется оксид азота фотоколориметрическим методом?
37. Какие применяются оборудования и приборы для определения оксидов азота?

Критерии и шкала оценивания по оценочному средству – *контрольные вопросы к лабораторным работам занятиям*

Шкала оценивания (интервал баллов)	Критерий оценивания
отлично (5)	Ответ дан на высоком уровне (студент в полном объеме осветил рассматриваемую проблематику, привел аргументы в пользу своих суждений, владеет профильным понятийным (категориальным) аппаратом и т.п.)
хорошо (4)	Ответ дан на среднем уровне (студент в целом осветил рассматриваемую проблематику, привел аргументы в пользу своих суждений, допустив некоторые неточности и т.п.)
удовлетворительно (3)	Ответ дан на низком уровне (студент допустил существенные неточности, изложил материал с ошибками, не владеет в достаточной степени профильным категориальным аппаратом и т.п.)
неудовлетворительно (2)	Ответ дан на неудовлетворительном уровне или не представлен (студент не готов, не выполнил задание и т.п.)

Вопросы для выполнения индивидуального задания

1. Что относится к оптическим методам анализа?
2. Какие показатели используют для оценки загрязнения атмосферы?
3. Какие этапы входят в общую схему контроля?
4. По каким показателям оценивается эффективность любого метода наблюдения загрязнений за состоянием объектов окружающей среды?
5. Какие задачи позволяют решать спутниковые данные дистанционного зондирования контроля состояния окружающей среды?
6. в каких целях оценивают качество окружающей среды, степень её благоприятности для человечества?
7. Назовите виды биотестов.

8. Какие методы атомизации применяются в атомно-эмиссионной спектроскопии?
9. Чем отличаются абсорбционные и эмиссионные спектры? В чем отличие молекулярных и атомных спектров с точки зрения их аналитических возможностей?
10. Можно ли установить молекулярную структуру химического соединения атомно-эмиссионным методом?
11. Какими спектральными методами можно установить элементный состав анализируемого вещества?
12. Можно ли атомно-абсорбционным методом установить молекулярную структуру химического соединения?
13. Приведите принципиальную схему атомно-абсорбционного спектрометра.
14. Какие источники излучения используются в атомно-абсорбционных спектрометрах? Какие требования предъявляются к таким источникам?
15. Какие методы атомизации применяются в атомно-абсорбционной спектроскопии?
16. . Какие оптические схемы применяются в атомно-абсорбционных спектрометрах?
17. Какие детекторы излучения применяются в атомно-абсорбционных спектрометрах?
18. Какие методы атомизации применяются в атомно-эмиссионной спектроскопии?
19. Чем отличаются абсорбционные и эмиссионные спектры? В чем отличие молекулярных и атомных спектров с точки зрения их аналитических возможностей?
20. Можно ли установить молекулярную структуру химического соединения атомно-эмиссионным методом?
21. Какими спектральными методами можно установить элементный состав анализируемого вещества?
22. Можно ли атомно-абсорбционным методом установить молекулярную структуру химического соединения?
23. Приведите принципиальную схему атомно-абсорбционного спектрометра.
24. Какие источники излучения используются в атомно-абсорбционных спектрометрах? Какие требования предъявляются к таким источникам?
25. Какие оптические схемы применяются в атомно-абсорбционных спектрометрах?
26. Какие детекторы излучения применяются в атомно-абсорбционных спектрометрах?
27. Что относится к электрохимическим методам анализа?
28. На чем основан метод инверсионной вольтамперометрии?
29. С помощью какого метода определяют рН раствора?
30. Классификация электродов в потенциометрии.
31. Виды кулонометрических методов анализа.
32. Что такое прямая кондуктометрия? На каком принципе основан кулонометрия?

33. Дайте определение хроматографии. Какие виды хроматографии применяют в экологии?
34. Разновидности газовой хроматографии.
35. Назовите основные детекторы применяемые в газовой хроматографии.
36. В чем суть количественного анализа при хроматографии?
37. Принцип действия жидкостного хроматографа
38. Назовите разновидности лазерной спектроскопии.
39. На каком принципе основывается лазерное зондирование атмосферного аэрозоля?
40. Назовите основных блоки лидара. Принцип действия лидара дифференциального поглощения.
41. Для каких целей предназначен лазерный дистанционный спектрометр (лидар) «Эхо-2»?
42. На каком принципе основывается действие спектрального акустооптического газоанализатора?
43. Для чего предназначена автоматизированная информационная система «ТОГА»?
44. Что входит в комплекс технических средств системы ПЭМ?
45. Назовите основные функции центра мониторинга.
46. Назовите достоинства и отличительные особенности системы СКАПО.
47. Приведите основные требования к системе EcoMonitor.
48. Какие функции выполняет система EcoMonitor? Какие основные принципы положены в построение автоматизированной системой мониторинга состояния атмосферного воздуха?
49. Что входит в экологический пост?

Критерии и шкала оценивания по оценочному средству – *индивидуальное задание*

Шкала оценивания (интервал баллов)	Критерий оценивания
отлично (5)	Задание выполнено на высоком уровне (студент в полном объеме осветил рассматриваемую проблематику, привел аргументы в пользу своих суждений, владеет профильным понятийным (категориальным) аппаратом и т.п.)
хорошо (4)	Задание выполнено на среднем уровне (студент в целом осветил рассматриваемую проблематику, привел аргументы в пользу своих суждений, допустив некоторые неточности и т.п.)
удовлетворительно (3)	Задание выполнено на низком уровне (студент допустил существенные неточности, изложил материал с ошибками, не владеет в достаточной степени профильным категориальным аппаратом и т.п.)
неудовлетворительно (2)	Задание выполнено на неудовлетворительном уровне или не представлена (студент не готов, не выполнил задание и т.п.)

Вопросы для выполнения контрольной работы (для студентов заочной формы обучения)

1. Виды загрязнения водной среды их нормирование.
2. Загрязнение почв и их нормирование.

3. Загрязнения воздушного бассейна и их нормирование.
4. Общая характеристика методов анализа.
5. Контактные лабораторные методы анализа.
6. Дистанционный экологический анализ загрязнений.
7. Биологические методы контроля окружающей среды.
8. Молекулярно-спектроскопические методы.
9. Атомно-эмиссионная спектроскопия.
10. Атомно-абсорбционная спектроскопия.
11. Люминесцентный анализ.
12. Вольтамперометрические методы анализа.
13. Потенциометрия.
14. Кулонометрия.
15. Кондуктометрия.
16. Капиллярный электрофорез.
17. Планарная распределительная хроматография.
18. Двумерная хроматография.
19. Газовая хроматография.
20. Высокоэффективная жидкостная хроматография.
21. Лазерная спектроскопия возбуждения.
22. Лазерная оптоакустическая спектроскопия.
23. Лазерная оптогальваническая спектроскопия.
24. Лазерная внутрирезонаторная спектроскопия.
25. Лазерный контроль загрязнений атмосферы.
26. Современные лидарные средства контроля атмосферы.
27. Автоматизированная информационная система «ТОГА».
28. Автоматизированная система контроля пылегазоочистных установок «АСК ПГУ».
29. Система контроля атмосферы промышленных объектов (СКАПО).
30. Автоматизированная система мониторинга атмосферы загрязнений источников загрязнения (АСМАКИЗ).
31. Система EcoMonitor - автоматизированная система контроля качества воздуха.
32. Основные принципы построения современной системы экологического мониторинга.
33. Структура системы сбора, обработки и отображения экологической информации.
34. Структура экологического поста.

Критерии и шкала оценивания по оценочному средству – *контрольная работа*

Шкала оценивания	Критерий оценивания
5 «зачтено»	Контрольная работа выполнена на высоком уровне (правильные ответы даны на 90-100% вопросов/задач)
4 «зачтено»	Контрольная работа выполнена на среднем уровне (правильные ответы даны на 75-89% вопросов/задач)
3 «зачтено»	Контрольная работа выполнена на низком уровне (правильные ответы даны на 50-74% вопросов/задач)
2 «не зачтено»	Контрольная работа выполнена на неудовлетворительном уровне (правильные ответы даны менее чем на 50%)

Вопросы к экзамену по дисциплине «Современные методы анализа загрязнений компонентов окружающей среды»

1. В каких случаях определяют концентрации находящихся в окружающей среде примесей?
2. Что относится к оптическим методам анализа?
3. Назовите критерии пригодности воды для использования.
4. Какие показатели используют для оценки загрязнения атмосферы?
5. Какие этапы входят в общую схему контроля?
6. По каким показателям оценивается эффективность любого метода наблюдения загрязнений за состоянием объектов окружающей среды?
7. Какие задачи позволяют решать спутниковые данные дистанционного зондирования контроля состояния окружающей среды?
8. в каких целях оценивают качество окружающей среды, степень её благоприятности для человечества?
9. Что является объектом исследования при биоиндикации?
10. Назовите виды биотестов.
11. Какие методы атомизации применяются в атомно-эмиссионной спектроскопии?
12. Чем отличаются абсорбционные и эмиссионные спектры? В чем отличие молекулярных и атомных спектров с точки зрения их аналитических возможностей?
13. Можно ли установить молекулярную структуру химического соединения атомно-эмиссионным методом?
14. Какими спектральными методами можно установить элементный состав анализируемого вещества?
15. Какие факторы определяют интенсивность линий в оптических атомных спектрах испускания?
16. Можно ли атомно-абсорбционным методом установить молекулярную структуру химического соединения?
17. Приведите принципиальную схему атомно-абсорбционного спектрометра.
18. Какие источники излучения используются в атомно-абсорбционных спектрометрах? Какие требования предъявляются к таким источникам?
19. Какие методы атомизации применяются в атомно-абсорбционной спектроскопии?
20. . Какие оптические схемы применяются в атомно-абсорбционных спектрометрах?
21. Какие детекторы излучения применяются в атомно-абсорбционных спектрометрах?
22. Какие методы атомизации применяются в атомно-эмиссионной спектроскопии?
23. Чем отличаются абсорбционные и эмиссионные спектры? В чем отличие молекулярных и атомных спектров с точки зрения их аналитических возможностей?
24. Можно ли установить молекулярную структуру химического соединения атомно-эмиссионным методом?

25. Какими спектральными методами можно установить элементный состав анализируемого вещества?
26. Какие факторы определяют интенсивность линий в оптических атомных спектрах испускания?
27. Можно ли атомно-абсорбционным методом установить молекулярную структуру химического соединения?
28. Приведите принципиальную схему атомно-абсорбционного спектрометра.
29. Какие источники излучения используются в атомно-абсорбционных спектрометрах? Какие требования предъявляются к таким источникам?
30. Какие методы атомизации применяются в атомно-абсорбционной спектроскопии?
31. Какие оптические схемы применяются в атомно-абсорбционных спектрометрах?
32. Какие детекторы излучения применяются в атомно-абсорбционных спектрометрах?
33. Что относится к электрохимическим методам анализа?
34. На чем основан метод инверсионной вольтамперометрии?
35. С помощью какого метода определяют рН раствора?
36. Классификация электродов в потенциометрии.
37. Виды кулонометрических методов анализа.
38. Что такое прямая кондуктометрия?
39. На каком принципе основан кулонометрия?
40. Дайте определение хроматографии
41. Какие виды хроматографии применяют в экологии?
42. Разновидности газовой хроматографии.
43. Назовите основные детекторы применяемые в газовой хроматографии.
44. В чем суть количественного анализа при хроматографии?
45. Принцип действия жидкостного хроматографа
46. Назовите разновидности лазерной спектроскопии.
47. На каком принципе основывается лазерное зондирование атмосферного аэрозоля?
48. Назовите основных блоки лидара.
49. Принцип действия лидара дифференциального поглощения.
50. Для каких целей предназначен лазерный дистанционный спектрометр (лидар) «Эхо-2»?
51. На каком принципе основывается действие спектрального акустооптического газоанализатора?
52. Для чего предназначена автоматизированная информационная система «ТОГА»?
53. Что входит в комплекс технических средств системы ПЭМ?
54. Назовите основные функции центра мониторинга.
55. Назовите достоинства и отличительные особенности системы СКАПО.
56. Приведите основные требования к системе EcoMonitor.
57. Какие функции выполняет система EcoMonitor?

58. Какие основные принципы положены в построение автоматизированной системой мониторинга состояния атмосферного воздуха?

59. Что входит в экологический пост?

Критерии и шкала оценивания по оценочному средству – экзамен

Шкала оценивания	Характеристика знания предмета и ответов
отлично (5)	Студент глубоко и в полном объёме владеет программным материалом. Грамотно, исчерпывающе и логично его излагает в устной или письменной форме. При этом знает рекомендованную литературу, проявляет творческий подход в ответах на вопросы и правильно обосновывает принятые решения, хорошо владеет умениями и навыками при выполнении практических задач.
хорошо (4)	Студент знает программный материал, грамотно и по сути излагает его в устной или письменной форме, допуская незначительные неточности в утверждениях, трактовках, определениях и категориях или незначительное количество ошибок. При этом владеет необходимыми умениями и навыками при выполнении практических задач.
удовлетворительно (3)	Студент знает только основной программный материал, допускает неточности, недостаточно чёткие формулировки, непоследовательность в ответах, излагаемых в устной или письменной форме. При этом недостаточно владеет умениями и навыками при выполнении практических задач. Допускает до 30% ошибок в излагаемых ответах.
неудовлетворительно (2)	Студент не знает значительной части программного материала. При этом допускает принципиальные ошибки в доказательствах, в трактовке понятий и категорий, проявляет низкую культуру знаний, не владеет основными умениями и навыками при выполнении практических задач. Студент отказывается от ответов на дополнительные вопросы.

Форма листа изменений и дополнений, внесенных в ФОС

Лист изменений и дополнений

№ п/п	Виды дополнений и изменений	Дата и номер протокола заседания кафедры (кафедр), на котором были рассмотрены и одобрены изменения и дополнения	Подпись (с расшифровкой) заведующего кафедрой (заведующих кафедрами)