

УТВЕРЖДАЮ
Директор ВШТЭ

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.ДВ.03.01 <i>(индекс дисциплины)</i>	Аналитическое обеспечение в производственной безопасности <i>(Наименование дисциплины)</i>
Кафедра: 31 <i>Код</i>	Охраны окружающей среды и рационального использования природных ресурсов <i>(Наименование кафедры)</i>
Направление подготовки: 20.04.01 Техносферная безопасность	Защита окружающей среды территориально-производственных комплексов
Профиль подготовки: комплексов	
Уровень образования: Магистратура	

План учебного процесса

Составляющие учебного процесса		Очное обучение	Очно-заочное обучение	Заочное обучение
Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий и самостоятельная работа обучающихся (часы)	Всего	108		
	Аудиторные занятия	32		
	Лекции			
	Лабораторные занятия			
	Практические занятия	32		
	Самостоятельная работа	76		
	Промежуточная аттестация			
Формы контроля по семестрам (номер семестра)	Экзамен			
	Зачет	2		
Общая трудоемкость дисциплины (зачетные единицы)		3		

Форма обучения:	Распределение зачетных единиц трудоемкости по семестрам									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Очная		3								
Очно-заочная										
Заочная										

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с федеральным
государственным образовательным стандартом высшего образования
по направлению подготовки 20.04.01 Техносферная безопасность

На основании учебных планов № m200401-12_20-12

Кафедра-разработчик: Охраны окружающей среды и рационального использования
природных ресурсов

Заведующий кафедрой: Шанова О.А.

СОГЛАСОВАНИЕ:

Выпускающая кафедра: Охраны окружающей среды и рационального использования
природных ресурсов

Заведующий кафедрой: Шанова О.А.

Методический отдел: Смирнова В.Г.

1. ВВЕДЕНИЕ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Место преподаваемой дисциплины в структуре образовательной программы

Блок 1: Базовая Обязательная Дополнительно является факультативом
Вариативная По выбору

1.2. Цель дисциплины

Сформировать компетенции обучающегося в области пробоподготовки, физико-химических методов анализа; освоение приборов, используемых при проведении научных исследований и при оказании услуг природоохранного назначения в производственном экологическом контроле и мониторинге.

1.3. Задачи дисциплины

- изучение нормативов качества объектов окружающей среды, организации и методики пробоподготовки, работы с современными приборами и устройствами при определении концентраций загрязняющих веществ в атмосферном воздухе, водоемах (водотоках), почве.

1.4. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код компетенции	Формулировка компетенции	Этап формирования
ОК-9	способностью самостоятельно планировать, проводить, обрабатывать и оценивать эксперимент	1
Планируемые результаты обучения Знать: 1) Методы отбора приоритетных загрязняющих веществ в объектах окружающей среды. Основные принципы отбора, оборудование и способы хранения и консервации отобранных проб. Уметь: 1) Составлять программу отбора проб в различных объектах окружающей среды, с учетом характеристик объекта и аналита (загрязняющего вещества) и предполагаемых методов пробоподготовки анализа. Владеть: 1) Техникой планирования отбора проб ООС. Методами расчета оценочных характеристик качества ООС (коэффициент Z для почвы и т.п.)		
ОК-11	способностью представлять итоги профессиональной деятельности в виде отчетов, рефератов, статей, оформленных в соответствии с предъявляемыми требованиями	1
Планируемые результаты обучения Знать: 1) механизмы теории принятия управленческих решений и методы экспертных оценок Уметь: 1) использовать на практике теории принятия управленческих решений и методы экспертных оценок Владеть: 1) терминологией, используемой при принятии управленческих решений и осуществлении экспертных оценок		
ОПК- 5	способностью моделировать, упрощать, адекватно представлять, сравнивать, использовать известные решения в новом приложении, качественно оценивать количественные результаты, их математически формулировать	1, 2
Планируемые результаты обучения Знать: 1) Методы анализа приоритетных загрязняющих веществ в объектах окружающей среды. Основные принципы и характеристики методов. Уметь: 1) Выбирать метод анализа для решения поставленной задачи. Рассчитывать метрологические характеристики для применяемых методов. Сопоставлять полученные результаты с требованиями		

Код компетенции	Формулировка компетенции	Этап формирования
	нормативных документов, устанавливающих требования к содержанию анализа в объектах окружающей среды и делать выводы. Владеть: 1) Методиками расчета метрологических характеристик, применяемых методов. Методами обработки полученных результатов.	

1.5. Дисциплины (практики) образовательной программы, в которых было начато формирование компетенций, указанных в п.1.4:

- Дисциплина базируется на компетенциях, сформированных на предыдущем уровне образования

2. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование и содержание учебных модулей, тем и форм контроля	Объем (часы)		
	очное обучение	очно-заочное обучение	заочное обучение
Учебный модуль 1. Основные положения аналитического контроля в производственной безопасности.			
Тема 1. Законодательные требования. Нормируемые показатели производственной среды. Составление перечня нормируемых показателей в воздухе химической лаборатории.	14		
Тема 2. Определение содержания загрязняющих веществ в воздухе рабочей зоны производственных помещений. Определение условий отбора проб воздуха на содержание загрязняющих веществ в лаборатории.	14		
Тема 3. Определение уровней шума, вибрации, освещенности на рабочих местах. Обработка данных измерений физических факторов и сравнение с нормативами.	14		
Тема 4. Определение показателей загрязнения воздуха, почвы, поверхностных вод в местах временного хранения отходов. Обработка результатов определения содержания загрязняющих веществ в воде, отводимой в систему канализации и воздуха в местах временного хранения отходов.	12		
Текущий контроль 1. Устный опрос №1	1		
Учебный модуль 2. Отбор проб, методы анализа, аппаратура для аналитического контроля в производственной безопасности.			
Тема 5. Отбор проб и методы анализа. Хроматографические методы анализа. Расчет по полученной хроматограмме смеси веществ экспериментальных значений хроматографических параметров: фактор удерживания (емкости) (k), коэффициент селективности (α), разрешение (RS) и оценка эффективности хроматографической колонки	18		
Тема 6. Аппаратура для аналитического контроля. Изучение спектрального метода анализа на примере исследования ИК-спектра вещества.	16		
Тема 7. Метрологические характеристики применяемых методов. Расчет метрологических характеристик методик. Предел обнаружения. Чувствительность. Случайная и систематическая погрешности (неопределенности)	14		
Текущий контроль 2. Устный опрос №2	1		
Промежуточная аттестация по дисциплине. Зачет	4		
ВСЕГО:	108		

3. ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

3.1. Лекции

Не предусмотрено.

3.2. Практические и семинарские занятия

Номера изучаемых тем	Наименование и форма занятий	Очное обучение		Очно-заочное обучение		Заочное обучение	
		Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)
1	Составить перечень нормируемых показателей в воздухе химической лаборатории и привести нормативы для воздуха рабочей зоны.	2	4				
2	Определение условий отбора проб воздуха на содержание загрязняющих веществ в лаборатории.	2	4				
3	Обработка данных измерений физических факторов и сравнение с нормативами.	2	4				
4	Обработка результатов определения содержания загрязняющих веществ в воде, отводимой в систему канализации и воздуха в местах временного хранения отходов.	2	2				
5	Хроматографические методы анализа. Расчет по полученной хроматограмме смеси веществ экспериментальных значений хроматографических параметров: фактор удерживания (емкости) (k), коэффициент селективности (α), разрешение (RS) и оценка эффективности хроматографической колонки	2	6				
6	Изучение спектрального метода анализа на примере исследования ИК-спектра вещества.	2	6				
7	Расчет метрологических характеристик методик. Предел обнаружения. Чувствительность. Случайная и систематическая погрешности (неопределенности)	2	6				
ВСЕГО:			32				

3.3. Лабораторные занятия

Не предусмотрено.

4. КУРСОВОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ

Не предусмотрено.

5. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ

Номера учебных модулей, по которым проводится контроль	Форма контроля знаний	Очное обучение		Очно-заочное обучение		Заочное обучение	
		Номер семестра	Кол-во	Номер семестра	Кол-во	Номер семестра	Кол-во
1-2	Устный опрос	2	2				

6. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ

Виды самостоятельной работы обучающегося	Очное обучение		Очно-заочное обучение		Заочное обучение	
	Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)
Подготовка к практическим занятиям	2	72				
Подготовка к зачету	2	4				
ВСЕГО:		76				

7. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

7.1. Характеристика видов и используемых инновационных форм учебных занятий

Не предусмотрено.

7.2. Система оценивания успеваемости и достижений обучающихся для промежуточной аттестации

традиционная

балльно-рейтинговая

8. ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

8.1. Учебная литература

а) основная учебная литература:

- Другов, Ю.С. Анализ загрязненной почвы и опасных отходов [Электронный ресурс]: практическое руководство/ Ю.С. Другов, А.А. Родин. М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2015.— 470 с. (ЭБС «IPRbooks» Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/4581>)
- Другов, Ю.С. Анализ загрязненной воды [Электронный ресурс]: практическое руководство/ Ю.С. Другов, А.А. Родин. М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2015.— 679 с. (ЭБС «IPRbooks» Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/26060>)
- Терещенко, А.Г. Внутрिलाбораторный контроль качества результатов анализа с использованием лабораторной информационной системы [Электронный ресурс]/ А.Г. Терещенко, Н.П. Пикула, Т.В. Толстихина. М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2015.— 313 с. (ЭБС «IPRbooks» Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/12217>)

б) дополнительная учебная литература

- Латышенко, К.П. Методы и приборы контроля качества среды [Электронный ресурс]/ К.П. Латышенко. Саратов: Вузовское образование, 2013.— 437 с. (ЭБС «IPRbooks» Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/20393>)
- Лебедев, А.Т. Масс-спектрометрия для анализа объектов окружающей среды [Электронный ресурс]/ А.Т. Лебедев. М.: Техносфера, 2013.— 632 с. (ЭБС «IPRbooks» Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/31868>)
- Гюнтер Хенце Полярография и вольтамперометрия [Электронный ресурс]: теоретические основы и аналитическая практика/ Гюнтер Хенце. М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2014.— 285 с. (ЭБС «IPRbooks» Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/37084>)

8.2. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

- Причард, Э.В. Контроль качества в аналитической химии. [Текст] / Э.В. Причард, В.С. Барвик. СПб.: ЦОП «Профессия», 2012. – 320 с.
- Другов, Ю.С. Мониторинг органических загрязнений природной среды. 500 методик [Электронный ресурс]: практическое руководство/ Ю.С. Другов, А.А. Родин. М.: БИНОМ.

Лаборатория знаний, 2015.— 894 с. (ЭБС «IPRbooks» Режим доступа:
<http://www.iprbookshop.ru/4583>)

3. Аналитика. Межотраслевой научно-технический журнал. [Электронный ресурс] / Москва: АО «РИЦ «ТЕХНОСФЕРА», 2013-2016. (ЭБС «IPRbooks» Режим доступа:
<http://www.iprbookshop.ru/51184>)

8.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины

1. Справочно-поисковая система «Консультант»: [Электронный ресурс] URL:
<http://www.consultant.ru>
2. Электронно-библиотечная система «КнигаФонд» : [Электронный ресурс]
URL:<http://www.knigafund.ru/>
3. Всероссийский научно-исследовательский институт метрологии имени Д.И.Менделеева:
[Электронный ресурс] URL: <http://vniim.ru/>

8.4. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

1. Microsoft Windows 8.1
2. Microsoft Office Professional 2013

8.5. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

1. Лекционная аудитория с мультимедийным учебным комплексом

8.6. Иные сведения и (или) материалы

Демонстрационные и раздаточные материалы

9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Виды учебных занятий и самостоятельная работа обучающихся	Организация деятельности обучающегося
Практические занятия	Подготовка ответов к вопросам, просмотр рекомендуемой литературы, работа с электронными источниками, решение задач по алгоритму и др.
Самостоятельная работа	Знакомство с основной и дополнительной литературой, включая справочные издания, зарубежные источники, конспект основных положений, терминов, сведений, требующих для запоминания и являющихся основополагающими в темах лекций и практических занятий. Составление аннотаций к прочитанным источникам литературы в ЭБС, подготовка аналитического обзора ресурса информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (http://www.knigafund.ru/). При подготовке к зачету необходимо проработать рекомендуемую литературу и материалы практических занятий

10. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

10.1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

10.1.1. Показатели оценивания компетенций на этапах их формирования

Код компетенции (этап освоения)	Показатели оценивания компетенций	Наименование оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде
ОК-9 (1)	1. Обобщает и сопоставляет полученные результаты с требованиями нормативных документов, устанавливающих требования к содержанию анализа в объектах окружающей среды 2. Выбирает метод анализа для решения поставленной задачи.	Устное собеседование Практическое задание	Перечень вопросов к зачету (18 вопросов) Практические задания (3 задания)

Код компетенции (этап освоения)	Показатели оценивания компетенций	Наименование оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде
ОК-11 (1)	1. Пользуется знаниями по отбору проб в различных средах. 2. Составляет программу отбора проб в различных объектах окружающей среды, с учетом характеристик объекта и загрязняющего вещества и предполагаемых методов анализа.	Устное собеседование Практическое задание	Перечень вопросов к зачету (18 вопросов) Практические задания (3 задания)
ОПК-5 (1,2)	1. Делает выводы и применяет изученные способы хранения и консервации отобранных проб. 2. Использует на практике теории принятия управленческих решений и методы экспертных оценок	Устное собеседование Практическое задание	Перечень вопросов к зачету (18 вопросов) Практические задания (3 задания)

10.1.2. Описание шкал и критериев оценивания сформированности компетенций

Критерии оценивания сформированности компетенций

Оценка по традиционной шкале	Критерии оценивания сформированности компетенций
Зачтено	Обучающийся показывает всестороннее и глубокое знание основных закономерностей, свободно ориентируется в основных понятиях, терминах и определениях; усвоил основную и знаком с дополнительной литературой.
Не зачтено	Обучающийся не имеет достаточного уровня знания дисциплины; не может сформулировать основные закономерности дисциплины; плохо ориентируется в основных понятиях и определениях; плохо знаком с основной литературой; допускает при ответе на зачете существенные ошибки и не может устранить их даже под руководством преподавателя.

10.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций

10.2.1. Перечень вопросов (тестовых заданий), разработанный в соответствии с установленными этапами формирования компетенций

№ п/п	Формулировка вопросов	№ темы
1	Нормируемые показатели производственной среды	1
2	Определение содержания загрязняющих веществ в воздухе рабочей зоны производственных помещений	2
3	Определение уровней шума на рабочих местах	3
4	Определение вибрации на рабочих местах	3
5	Определение освещенности на рабочих местах	3
6	Определение концентраций загрязняющих веществ в сточных водах, сбрасываемых в канализацию	4
7	Алгоритм формирования действий по отбору и исследованию проб	4
8	Отбор проб. Особенности отбора проб воздуха	4
9	Способы контроля ртути в атмосферном воздухе	5
10	Методы анализа органических соединений	5
11	Методы анализа нефти и нефтепродуктов. Достоинства и недостатки	5
12	Фотометрический метод анализа. Определение. Применение	5
13	Хроматографический метод анализа. Определение. Применение	5
14	Электрохимические методы. Теоретические основы методов. Применение методов на практике	5
15	Оценка загрязненности почвы. Расчет показателя Zc	5
16	Анализ результатов при хроматографическом методе анализа	5
17	Анализ результатов при спектральном методе анализа	6
18	Метрологические характеристики применяемых методов анализа	7

10.2.2. Вариант типовых заданий, разработанных в соответствии с установленными этапами формирования компетенций

№ п/п	Условия типовых заданий	Ответ
1	Перечислить средства измерений для определения тяжелых металлов в объектах окружающей среды.	Спектрофотометры, электрохимические анализаторы, флуориметрические анализаторы, рентгено-флуоресцентные спектрометры, атомно-абсорбционные спектрометры, атомно-эмиссионные спектрометры, масс-спектрометры с ИСП
2	Для каких загрязнителей применяют масс-спектрометрический метод в газовом анализе?	Инертные газы, O ₂ , H ₂ , оксиды углерода и серы, неорганич. и органич. и металлоорганич. летучие соединения.
3	Какие требования предъявляются к отбору проб отходов?	Метод конверта, представительность пробы, объединенная проба, усреднение по времени и объему и др.

10.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, владений (навыков и (или) практического опыта деятельности), характеризующих этапы формирования компетенций

10.3.1. Условия допуска обучающегося к сдаче зачета и порядок ликвидации академической задолженности

Положение о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся

10.3.2. Форма проведения промежуточной аттестации по дисциплине

устная письменная компьютерное тестирование иная

10.3.3. Особенности проведения зачета

На подготовку дается не более 30 минут.

Преподаватель, для уточнения глубины овладения материалом, вправе задать дополнительный вопрос по пройденному за семестр курсу.