

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «ВГУ»)

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой аналитической химии



Селезнев В.Ф.

15.06.2018 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
Б1.В.ДВ.07.01 Аналитический контроль качества и экологической
безопасности объектов окружающей среды

Код и наименование дисциплины в соответствии с учебным планом

1. Шифр и наименование направления подготовки/специальности: 04.03.01 Химия
2. Профиль подготовки/специализация: Физическая химия
3. Квалификация (степень) выпускника: бакалавр
4. Форма обучения: очно-заочная
5. Кафедра, отвечающая за реализацию дисциплины: кафедра 1002 аналитическая химия
6. Составители программы: Васильева Вера Ивановна, д.х.н, профессор, химический факультет, кафедра аналитической химии, e-mail: viv155@mail.ru
7. Рекомендована: Научно-методический совет химического факультета

Протокол № 5 от 24.05.2018 г. 15.06.2018 г.

(наименование рекомендующей структуры, дата, номер протокола,

отметки о продлении вносятся вручную)

8. Учебный год: 2022-2023 гг

Семестр(ы): А

9. Цели и задачи учебной дисциплины:

Концептуальной основой курса является принцип междисциплинарности и комплексного подхода в преподавании. Данная дисциплина является собирательной областью знаний и одновременно социально-экологической практики, состоящей из соответствующих разделов и методов частных наук, а также информационно-управленческих процедур.

Цель курса – системное изучение организационно-правовых и методических основ эколого-экспертной деятельности.

Задачи курса: 1. формирование комплекса знаний и первичных навыков для организации и практического проведения аналитического контроля качества объектов окружающей среды; 2. освоение комплекса современных химических, физико-химических методов анализа для экологического контроля; 3. овладение приемами статистической обработки результатов анализа и интерпретации данных, документирования лабораторных и экспертных исследований.

10. Место учебной дисциплины в структуре ООП: (блок Б1, базовая или вариативная часть, к которой относится дисциплина; требования к входным знаниям, умениям и навыкам; дисциплины, для которых данная дисциплина является предшествующей))

Б1. Дисциплины по выбору. Вариативная часть.

Студент должен иметь знания фундаментальных разделов неорганической, аналитической, органической химии (базовая часть) и знания биологии с основами экологии, химической экологии, химических основ биологических процессов, экологического аудирования (вариативная часть), в объеме, необходимом для освоения основ дисциплины «Аналитический контроль качества и экологической безопасности объектов окружающей среды»

11. Планируемые результаты обучения по дисциплине/модулю (знания, умения, навыки), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы (компетенциями выпускников):

Компетенция		Планируемые результаты обучения
Код	Название	
ОПК-1	Способность использовать полученные знания теоретических основ фундаментальных разделов химии при решении профессиональных задач	знать: основные нормативно-правовые документы, определяющие процедуру проведения аналитического контроля качества и экологической безопасности объектов окружающей среды; принципы и теоретические основы методов проведения аналитического контроля объектов окружающей среды; основы стандартизации и метрологии в области экологической экспертизы и контроля объектов окружающей среды. уметь: проводить комплексный анализ качества и экологической безопасности объектов окружающей среды владеть: методами различных экологических оценок; применять на практике гостированные методики количественного химического анализа объектов окружающей среды; иметь навыки математической обработки результатов экспертизы и составления частных и сводных

		экспертных заключений.
ОПК-2	Владение навыками химического эксперимента, основными синтетическими и аналитическими методами получения и исследования химических веществ и реакций	<p>знать:</p> <p>теоретические основы химических и физико-химических методов анализа объектов окружающей среды</p> <p>уметь:</p> <p>выбирать метод анализа объектов окружающей среды в соответствие с поставленной проблемой, разработать схему анализа практически провести его и интерпретировать полученные результаты.</p> <p>владеть:</p> <p>базовыми навыками использования современной аппаратуры при проведении анализа объектов окружающей среды</p>

12. Объем дисциплины в зачетных единицах/час. — 2/72.

Форма промежуточной аттестации зачет.

13. Виды учебной работы

Вид учебной работы	Трудоемкость			
	Всего	По семестрам		
		А семестр	№ семестра	...
Аудиторные занятия	20	20		
в том числе: лекции	10	10		
Практические				
Лабораторные	10	10		
Самостоятельная работа	52	52		
Форма промежуточной аттестации (зачет – 0 час. / экзамен – __ час.)	зачет	0		
Итого:	72	72		

13.1. Содержание дисциплины

п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела дисциплины
1. Лекции		
1.1	Организационно-правовые основы экологической экспертизы	<p>Административные методы управления природопользованием и охраной окружающей среды. Лицензирование природопользования. Основные механизмы управления качеством окружающей среды. Экологический контроль, экологическая экспертиза, экологический аудит, экологическая сертификация. Экологическая экспертиза и оценка воздействия на окружающую среду (ОВОС) – современная система экологической оценки экономической и хозяйственной деятельности в Российской Федерации. Экологическая экспертиза – самостоятельный вид экологического контроля. Нормативно-правовая и инструктивно-методическая основа экологической экспертизы. Нормативно-правовые документы, рекомендуемые к использованию при проведении государственной экологической экспертизы.</p> <p>Теория экологической экспертизы и проведение ОВОС.</p>

		<p>Цели, задачи (основные функции) и принципы экологической экспертизы. Виды и типы экологической экспертизы. Государственная и общественная экологическая экспертиза. Субъекты, объекты и условия проведения экологической экспертизы. Экологически опасные виды хозяйственной деятельности, подлежащие экологической экспертизе.</p> <p>Стадии эколого-экспертного процесса. Ответственность и финансирование государственной экологической экспертизы. Международные аспекты экологической экспертизы.</p>
1.2	<p>Основы стандартизации, сертификации и метрологии в области экологической экспертизы</p>	<p>Стандартизация. Государственная система стандартизации. Классификация стандартов. Правила разработки и утверждения национальных стандартов, стандартов организаций. Показатели стандарта. Государственный реестр стандартных образцов. Оценка и подтверждение соответствия. Сертификация.</p> <p>Правовые основы стандартизации в области окружающей среды. Метрологическое обеспечение мероприятий по охране окружающей среды.</p> <p>Государственная система стандартизации. Классификация стандартов. Правила разработки и утверждения национальных стандартов, стандартов организаций. Показатели стандарта. Государственный реестр стандартных образцов. Сертификация.</p> <p>Правовые основы стандартизации в области окружающей среды. Метрологическое обеспечение мероприятий по охране окружающей среды. Группы санитарно-гигиенических, производственно-хозяйственных и комплексных нормативов качества окружающей среды. Система стандартов в области контроля, регулирования и управления качеством окружающей среды. Специальная система стандартов по охране природы (№17) в России. Международные стандарты серии ИСО 14000.</p> <p>Общие и конкретные экологические требования при проведении экологической экспертизы. Нормативно-правовые документы, закрепляющие экологические требования на различных стадиях и в ходе хозяйственной или иной деятельности.</p> <p>Показатели экологической безопасности сертифицируемых объектов. Объекты обязательной экологической сертификации.</p>
1.3	<p>Мониторинг окружающей среды. Роль аналитической химии. Основные источники загрязнений объектов окружающей среды</p>	<p>Государственный аналитический контроль в анализе окружающей среды и производственных объектов. Аналитический контроль в производстве неорганических и органических веществ (соды, минеральных удобрений, нефти и нефтепродуктов, пластических масс, резин и т.д.).</p> <p>Организационная структура системы экологической сертификации. Функция Минприроды, органов по сертификации однородной продукции и испытательных лабораторий. Специализированные инспекции аналитического контроля и экоаналитические лаборатории. Система аккредитации экоаналитических лабораторий (центров). Организация, требования и порядок проведения аттестации специализированных инспекций аналитического контроля. Общие критерии деятельности, права и обязанности аккредитованной экоаналитической лаборатории.</p>
1.4	<p>Контроль воздуха и атмосферы. Методы анализа природных и сточных вод. Анализ почвы.</p>	<p>Характеристики состояния и загрязнения атмосферы. Правила контроля качества природных, питьевых, сточных вод. Нормы погрешности измерений показателей состава и свойств. Характеристики, параметры, критерии оценки состояния и загрязнения почв.</p> <p>Государственный аналитический контроль в анализе</p>

		окружающей среды и производственных объектов. Аналитический контроль в производстве неорганических и органических веществ (сода, минеральных удобрений, нефти и нефтепродуктов, пластических масс, резин и т.д.). Характеристики состояния и загрязнения атмосферы. Правила контроля качества природных, питьевых, сточных вод. Нормы погрешности измерений показателей состава и свойств. Характеристики, параметры, критерии оценки состояния и загрязнения почв. Экспертиза, качество и безопасность продуктов питания и продовольственного сырья. Партия продукции. Приемочный контроль и выборочный эксперимент. Сертификация лекарственных средств.
2. Лабораторные работы		
2.1	Контроль воздуха и атмосферы. Методы анализа природных и сточных вод. Анализ почвы.	«Органолептический метод определения вкуса питьевой воды». «Определение запаха питьевой воды органолептическим методом» «Фотометрическое определение цветности питьевой воды» «Фотометрический метод определения мутности питьевой воды» «Измерение рН в воде потенциометрическим методом». «Комплексонометрическое определение общей жесткости питьевой воды». «Методика определения окисляемости в природных водах перманганатометрическим методом». «Фотометрическое определение железа в природных и сточных водах с сульфосалициловой кислотой».

13.2. Темы (разделы) дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины	Виды занятий (часов)				
		Лекции	Практические	Лабораторные	Самостоятельная работа	Всего
1.1	Организационно-правовые основы экологической экспертизы	2			8	10
1.2	Основы стандартизации, сертификации и метрологии в области экологической экспертизы	2			14	16
1.3	Мониторинг окружающей среды. Роль аналитической химии. Основные источники загрязнений объектов окружающей среды	2			15	17
1.4	Контроль воздуха и атмосферы. Методы анализа природных и сточных вод. Анализ почвы.	4		10	15	29
	Итого:	10		10	52	72

14. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

работа с конспектами лекций, использование интернет ресурсов, выполнение лабораторных работ

15. Перечень основной и дополнительной литературы, ресурсов интернет, необходимых для освоения дисциплины (список литературы оформляется в соответствии с требованиями ГОСТ и используется общая сквозная нумерация для всех видов источников)

а) основная литература:

№ п/п	Источник
1.	Карпенков, С.Х. Экология / С.Х. Карпенков .— Москва : Логос, 2014 .— 399 с. — ISBN 978-5-98704-768-2 .— <URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=233780 >.

2.	Питулько В.М. Экологическая экспертиза / В.М. Питулько. – М. : Academia, 2005. – 475 с.
3.	Джирард Дж. Е. Основы химии окружающей среды / Дж.Е. Джирард. – М.: Физматлит, 2008. – 640с.

б) дополнительная литература:

№ п/п	Источник
4.	Экологическая экспертиза: учеб. пособие / В.К. Донченко [и др.] ; под ред. В.М. Питулько. – М. : Академия, 2005. - 480 с.
5.	Букс Н.Н. Экологическая экспертиза и оценка воздействия на окружающую среду (ОВОС) / Н.Н. Букс, С.А. Фомин. – М. : МНЭПУ, 1999. – 128 с.
6.	Черп О.С. Экологическая оценка и экологическая экспертиза / О.С. Черп [и др.]. - М. : Социально-экологический союз, 2001. – 312 с.
7.	Крылова Г.Д. Основы стандартизации, сертификации, метрологии / Г.Д. Крылова. – М. : Аудит ЮНИТИ, 2000. – 711 с.
8.	Лифиц И.М. Основы стандартизации, метрологии, сертификации / И.М. Лифиц. – М. : Юрайт, 1999. – 282 с.
9.	Экология, охрана природы и экологическая безопасность: учеб. пособие / под ред. В.И. Данилова-Данильяна. – М. : Изд-во МНЭПУ, 1997.- 744с.
10.	Черп О.М. Современные механизмы экологического регулирования / О.М. Черп, М.В. Хотулева, С.В. Макаров. – М. : Эколайн, 1998. – 130с.
11.	Основы стандартизации и управления качеством продукции / под ред. Е.А. Полещук. – СПб. : Изд-во СПбУЭФ, 1995. – 112с.
12.	Спицнадель В.Н. Системы качества в соответствии с международными стандартами ISO семейства / В.Н. Спицнадель. – СПб. : ЛЮК, 2000. – 335с.
13.	Швандар В.А. Стандартизация и управления качеством продукции / В.А. Швандар, В.П.Панов, Е.М. Куприянов. – М. : ЮНИТИ, 2000. – 486с.
14.	Донченко Л.В. Безопасность пищевой продукции/ Л.В. Донченко, В.Д. Надыкта. – М. : Пищепромиздат,2001. – 528с.
15.	Николаева М.А. Товарная экспертиза / М.А. Николаева. – М. : Деловая литература, 1998. – 288с.
16.	Басаков М.И. Сертификация продукции и услуг с основами стандартизации и метрологии/ М.И. Басаков. – Ростов н/Д : Март, 2000. – 252с.
17.	Фомин Г.С. Почва. Контроль качества и экологической безопасности по международным стандартам: справочник / Г.С. Фомин, А.Г. Фомин. – М. : Изд-во Протектор, 2001. – 618 с.
18.	Охрана окружающей природной среды. Постатейный комментарий к Закону России. – М. : Республика, 1993. – 224с.
19.	Перечень нормативных документов, рекомендуемых к использованию при проведении государственной экологической экспертизы, а так же при составлении экологического обоснования хозяйственной и иной деятельности // Экологическая экспертиза и оценка воздействия на окружающую среду. – М., 1996. - №2. – С. 25-45.
20.	Максименко Ю.Л. Оценка воздействия на окружающую среду и разработка нормативов ПДВ : справочник / Ю.Л. Максименко, В.Н. Шаприцкий, И.Н. Горкина. – М. : Интернет Инжиниринг, 1999. – 480с.
21.	Гигиенические требования к качеству и безопасности продовольственного сырья и пищевых продуктов. Санитарные правила и нормы СанПиН 2.3.2560-96. М. : Изд-во Стандартов, 1997. – 216с.
22.	Сергеев А.Г. Метрология, стандартизация, сертификация / А.Г. Сергеев. – М. : Логос, 2003. – 525 с.

в) информационные электронно-образовательные ресурсы (официальные ресурсы интернет)*:

№ п/п	Ресурс
23.	http://www.lib.vsu.ru
24.	http://consultant.ru
25.	http://www.e.lanbook.com
26.	http://www.chemnet.ru
27.	http://www.chemrar.ru
28.	«Аналитика-Мир профессионалов» ИНТЕРНЕТ ПОРТАЛ ХИМИКОВ-АНАЛИТИКОВ http://www.anchem.ru/
29.	Интернет-ресурсы по методам химического анализа - http://www.rusanalytchem.org
30.	Интернет ресурс для химиков http://www.chemweb.com/

* Вначале указываются ЭБС, с которыми имеются договора у ВГУ, затем открытые электронно-образовательные ресурсы

16. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы
(учебно-методические рекомендации, пособия, задачки, методические указания по выполнению практических (контрольных) работ и др.)

№ п/п	Источник
1.1	Методы контроля органического состава природных вод: учебно-методическое пособие / Воронеж. гос. ун-т; сост.: Д.Л. Котова [др.]. – Воронеж: ЛОП ВГУ, 2006. – 63 с.
1.2	Питьевая вода. Гигиенические требования к качеству воды централизованных систем питьевого водоснабжения. Контроль качества. Санитарные правила и нормы. – М.: Изд-во Госкомсанэпиднадзор России, 1995. – 111 с.
1.3	Методы химического анализа окружающей среды. Анализ объектов окружающей среды: учебно-методическое пособие для студентов по специальности 020101 – химия / сост.: В.И. Васильева [др.]. – Воронеж: ВГУ, 2005. – 59с.
1.4	Методы контроля физико-химических показателей качества воды: учебно-методическое пособие / Воронеж. гос. ун-т; сост.: Д.Л. Котова [др.]. – Воронеж: ИПЦ ВГУ. 2008. – 86 с.

17. Информационные технологии, используемые для реализации учебной дисциплины, включая программное обеспечение и информационно-справочные системы (при необходимости)

ноутбук Aser, мультимедийный проектор EPSON

18. Материально-техническое обеспечение дисциплины:

(при использовании лабораторного оборудования указывать полный перечень, при большом количестве оборудования можно вынести данный раздел в приложение к рабочей программе)

Мерная посуда
Мерная посуда
Аналитические весы
Сушильный шкаф
Спектрофотометр СФ-46
Пламенный фотометр ПАЖ-1
Атомно-абсорбционный спектрофотометр
Фотометр ФЭК-2
Иономер ЭВ-74

19. Фонд оценочных средств:

19.1. Перечень компетенций с указанием этапов формирования и планируемых результатов обучения

Код и содержание компетенции (или ее части)	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенции посредством формирования знаний, умений, навыков)	Этапы формирования компетенции (разделы (темы) дисциплины или модуля и их наименование)	ФОС* (средства оценивания)
ОПК-1	знать: основные нормативно-правовые документы, определяющие процедуру проведения аналитического контроля качества и экологической безопасности объектов окружающей среды; принципы и теоретические основы методов проведения аналитического контроля объектов окружающей среды; основы стандартизации и метрологии в области экологической экспертизы и контроля объектов окружающей среды.	1.1.Организационно-правовые основы экологической экспертизы 1.2. Основы стандартизации, сертификации и метрологии в области экологической	

		экспертизы	
	уметь: проводить комплексный анализ качества и экологической безопасности объектов окружающей среды	1.3. Мониторинг окружающей среды. Роль аналитической химии. Основные источники загрязнений объектов окружающей среды	контрольная работа
	владеть: методами различных экологических оценок; применять на практике гостированные методики количественного химического анализа объектов окружающей среды; иметь навыки математической обработки результатов экспертизы и составления частных и сводных экспертных заключений.	1.4. Контроль воздуха и атмосферы. Методы анализа природных и сточных вод. Анализ почвы.	практические задания 1-5
ОПК-2	знать: теоретические основы химических и физико-химических методов анализа объектов окружающей среды	1.4. Контроль воздуха и атмосферы. Методы анализа природных и сточных вод. Анализ почвы.	
	уметь: выбирать метод анализа объектов окружающей среды в соответствие с поставленной проблемой, разработать схему анализа, практически провести его и интерпретировать полученные результаты.	1.4. Контроль воздуха и атмосферы. Методы анализа природных и сточных вод. Анализ почвы.	устный опрос
	владеть: базовыми навыками использования современной аппаратуры при проведении анализа объектов окружающей среды	1.4. Контроль воздуха и атмосферы. Методы анализа природных и сточных вод. Анализ почвы.	практические задания 6-10
Промежуточная аттестация			КИМ

* В графе «ФОС» в обязательном порядке перечисляются оценочные средства текущей и промежуточной аттестаций.

19.2 Описание критериев и шкалы оценивания компетенций (результатов обучения) при промежуточной аттестации

Для оценивания результатов обучения на экзамене/зачете используются следующие показатели (ЗУНы из 19.1):

- 1) знание учебного материала и владение понятийным аппаратом методов аналитического контроля объектов окружающей среды;
- 2) умение связывать теорию с практикой; применять теоретические знания для решения практических задач;
- 3) умение иллюстрировать ответ примерами, фактами, данными научных исследований;
- 4) умение применять химические и физико-химические методы в анализе различных объектов окружающей среды.

Для оценивания результатов обучения на зачете используется – зачтено, не зачтено. Соотношение показателей, критериев и шкалы оценивания результатов обучения.

Оценка	Критерии оценок
Зачтено	Практическое владение техникой выполнения гостированных

	<i>методик контроля объектов окружающей среды, технологических процессов и продукции. Удовлетворительная оценка по контрольной работе, что соответствует освоению компетенций.</i>
<i>Не зачтено</i>	<i>Затруднения в вопросах практического проведения аналитического контроля объектов окружающей среды и математической обработки результатов проведенной экспертизы. Не удовлетворительная оценка по контрольной работе, что соответствует не освоению компетенций.</i>

19.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

19.3.1 Перечень вопросов к зачету:

1. Законы РФ и обязательные для России международные правовые акты, регулирующие организацию и проведение экологической экспертизы.
2. Подзаконные нормативно-правовые акты органов власти и управления федерального уровня и уровня субъекта федерации, регулирующие экологическую экспертизу.
3. Главные нормативно-правовые документы специально уполномоченных в области экологической экспертизы государственных органов РФ.
4. Основные инструктивные и нормативно-методические документы и материалы министерств, ведомств, специализированных государственных учреждений и организаций в области экологической экспертизы.
5. Документы и материалы общественных организаций, других юридических лиц об организации и проведении экологической экспертизы в России и за рубежом.
6. Структура и содержание Руководства по экологическому обоснованию и/или экологической экспертизе прединвестиционной, предпроектной и проектной документации.
7. Содержание Справочника по организации и проведению государственной экологической экспертизы.
8. Содержание Регламента по организации и проведению общественной экологической экспертизы.
9. Содержание Справочника по организации и проведению общественной экологической экспертизы.
10. Порядок разработки и утверждения экологических нормативов выбросов и сбросов загрязняющих веществ в окружающую природную среду.
11. Гостирированные методики контроля объектов окружающей среды, технологических процессов и продукции
12. Права и обязанности аккредитованной экоаналитической лаборатории.
13. Правила составления частных и сводных экспертных заключений.
14. Методические основы оценки и регламентирования антропогенного влияния на качество поверхностных вод.
15. Гигиенические требования к качеству воды систем питьевого водоснабжения. Санитарные правила и нормы.
16. Контроль качества питьевой воды.
17. Методы определения общих физических свойств хозяйственно-питьевой воды.
18. Методы определения содержания химических веществ в питьевой воде
19. Оценка степени опасности загрязнения почвы химическими веществами.
20. Нормы погрешности измерений показателя состава и свойств вод, почвы и атмосферы.

19.3.2 Перечень практических заданий

Практическое задание №1

Определение обобщенных показателей качества воды.

Практическое задание №2

Химическое и биохимическое потребление кислорода (ХПК (COD) и БПК (BOD)).

Практическое задание №3

Тяжелые металлы, их разновидности и методы анализа.

Практическое задание №4

Определение катионного состава природных вод. Пробоподготовка. Методы анализа.

Практическое задание №5

Определение анионного состава природных вод. Методы анализа.

Практическое задание №6

Общая характеристика физико-химических методов анализа. Основные приемы, применяемые в этих методах.

Практическое задание №7

Спектральные методы анализа. Спектроскопия поглощения в видимом диапазоне. Закон светопоглощения. Фотометрия, качественный и количественный анализ.

Практическое задание №8

Спектральные методы анализа. Определение концентраций тяжелых металлов в природных водах методом атомно-абсорбционной спектрометрии.

Практическое задание №9

Электрохимические методы анализа. Ионметрическое определение нитратов.

Практическое задание №10

Электрохимические методы анализа. Определение pH водной среды.

19.3.3 Перечень заданий для контрольных работ

Тема Организационно-правовые основы экологической экспертизы. Основы стандартизации, сертификации и метрологии в области экологической экспертизы. Контроль воздуха и атмосферы. Методы анализа природных и сточных вод. Анализ почвы.

Вариант 1

Задание 1 Мониторинг окружающей среды как система наблюдений и контроля. Роль аналитической химии.

Задание 2 Пылевые и аэрозольные загрязнения.

Вариант 2

Задание 1 Основные источники загрязнений объектов окружающей среды. Важнейшие классы нормируемых вредных веществ, пути их миграции.

Задание 2 Пробоотбор и пробоподготовка при контроле различных вредных веществ в воде. Представительная проба, способы ее получения. Факторы, определяющие размер пробы.

Вариант 3

Задание 1 Нормативные документы и методическая литература в сфере анализа состояния воды, воздуха и почвы.

Задание 2 Стандартные образцы. Метрология химического анализа.

Вариант 4

Задание 1 Аналитические методы в установлении содержания и формы существования загрязняющих веществ в объектах окружающей среды.

Задание 2 Предельно-допустимые концентрации вредных веществ в атмосферном воздухе. Дистанционные методы анализа.

Вариант 5

Задание 1 Воздух. Методы анализа и очистки.

Задание 2 Обработка результатов анализа и оценка экологической ситуации. Государственные аналитические службы

Вариант 6

Задание 1 Контроль воздуха и атмосферы.

Задание 2 Оценка, сравнение и выделение различных воздействий. Фоновые концентрации.

Вариант 7

Задание 1 Природные воды. Классификация примесей.

Задание 2 Синергизм и антагонизм загрязнений. Методы контроля.

Вариант 8

Задание 1 Методы анализа и очистки вод.

Задание 2 Международные стандарты качества воды, почвы, воздуха.

Вариант 9

Задание 1 Сточные воды. Эколого-аналитический контроль качества.

Задание 2 Уровни системы мониторинга.

Вариант 10

Задание 1 Почва. Контроль состояния почвенных экосистем.

Задание 2 Обработка результатов анализа и оценка экологической ситуации.

Вариант 11

Задание 1 Анализ почв.

Задание 2 Связь этапа пробоподготовки с последующим методом определения содержания примесей в природных водах

Вариант 12

Задание 1 Биологические объекты. Методы анализа.

Задание 2 Нормирование предельно допустимых сбросов.

Вариант 13

Задание 1 Источники энергии и их экологическая оценка.

Задание 2 Биотестирование как способ оценки качества воды.

Вариант 14

Задание 1 Работа экоаналитической лаборатории.

Задание 2 Определение содержания органических веществ в водах. Химическое и биохимическое потребление кислорода (ХПК (COD) и БПК (BOD)).

Вариант 15

Задание 1 Аккредитация аналитических лабораторий.

Задание 2 Контроль выбросов в атмосферу. Предельно-допустимые выбросы.

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

Оценка знаний, умений и навыков, характеризующая этапы формирования компетенций в рамках изучения дисциплины осуществляется в ходе текущей и промежуточной аттестаций.

Текущая аттестация проводится в соответствии с Положением о текущей аттестации обучающихся по программам высшего образования Воронежского государственного университета. Текущая аттестация проводится в форме: письменных работ (контрольные работы); оценки результатов практической деятельности (практические задания). Критерии оценивания приведены выше.

Промежуточная аттестация проводится в соответствии с Положением о промежуточной аттестации обучающихся по программам высшего образования.

Контрольно-измерительные материалы промежуточной аттестации включают в себя теоретические вопросы, позволяющие оценить уровень полученных знаний, степень сформированности умений и навыков.

При оценивании используются количественные шкалы оценок. Критерии оценивания приведены выше.