

ЕЛЕЦКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ им. И.А.БУНИНА



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

ОП.10 Анализ объектов окружающей среды

18.02.01 Аналитический контроль качества химических соединений
Базовая

Форма обучения: **очная**

Рабочая программа составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом среднего профессионального образования по специальности 18.02.01 Аналитический контроль качества химических соединений, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от «28»_04_2014_г. № 382

Место дисциплины в структуре ППССЗ СПО ОП.10 Анализ объектов окружающей среды Учебная дисциплина «Анализ объектов окружающей среды» входит в перечень дисциплин общеобразовательного профессионального цикла

Рабочая программа разработана на кафедре химии и биологии
Зав. кафедрой: _Петрищева Т.Ю.

Разработчик:
Преподаватель института СПО Прокофьева О.В.
Рецензент: Кандидат с.-х. наук, доцент, Захаров В.Л

СОДЕРЖАНИЕ

- 1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**
- 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**
- 3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**
- 4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

СОДЕРЖАНИЕ

1 ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Экологические основы природопользования

1.1 Область применения рабочей программы

Рабочая программа учебной дисциплины является частью рабочей основной профессиональной образовательной программы подготовки специалистов среднего звена в соответствии с ФГОС по специальности 18.02.01 Аналитический контроль качества химических соединений

1.2 Место учебной дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы подготовки специалистов среднего звена:

Дисциплина относится к общеобразовательным наукам профессионального цикла. Предшествующие дисциплины, базовые знания которых являются достаточными для освоения дисциплины «Анализ объектов окружающей среды», Экология, Аналитическая химия.

1.3 Цели и задачи учебной дисциплины – требования к результатам освоения учебной дисциплины:

Целью освоения дисциплины является обучение теоретическим и практическим основам выбора метода количественного анализа и идентификации веществ в объектах окружающей среды.

Задача дисциплины состоит в том, что на основании полученных теоретических знаний и практического овладения методами анализа объектов окружающей среды, а также методами расчета результатов эксперимента, обучающиеся могли правильно выбирать методы исследования объектов в соответствии с поставленной перед ними проблемой, разработать схему анализа, практически провести его и интерпретировать полученные результаты.

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

- иметь представление об особенностях анализа объектов окружающей среды;
- владеть методологией выбора методов анализа, иметь навыки их применения.
- владеть метрологическими основами анализа;
- владеть приемами пробоотбора и пробоподготовки объектов окружающей среды.

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС СПО и ОПОП СПО по данной специальности:

Профессиональные компетенции:

ПК 2.1. Обслуживать и эксплуатировать оборудование химико-аналитических лабораторий.

ПК 2.2. Подготавливать реагенты и материалы, необходимые для проведения анализа.

ПК 2.5. Проводить качественный и количественный анализ неорганических и органических веществ физико-химическими методами.

1.4.Рекомендуемое количество часов на освоение программы дисциплины: максимальной учебной нагрузки обучающегося ____166 часов, в том числе: обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося _112 часов; самостоятельной работы обучающегося 54 часа (включая 1 час консультации)

2 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2. 2.1 Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

<i>Вид учебной работы</i>	<i>Объем часов</i>
Максимальная учебная нагрузка (всего)	166
Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)	112
в том числе:	
лекционные занятия	66
лабораторные занятия	*
практические занятия	46
контрольные работы	*
курсовая работа (проект) <i>(если предусмотрено)</i>	
Самостоятельная работа обучающегося (всего)	54
в том числе:	
самостоятельная работа над курсовой работой (проектом) (если предусмотрено)	*
Указываются другие виды самостоятельной работы при их наличии (реферат, расчетно-графическая работа, домашняя работа и т.п.).	*
Промежуточная аттестация в форме: экзамена	

2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины ОП 10 Анализ объектов окружающей среды

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные и практические работы, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работ (проект) (если предусмотрены)	Объем часов	Уровень освоения
1	2	3	4
Раздел 1. Пробоподготовка в анализе объектов окружающей среды		42	
Тема 1. Введение	Содержание учебного материала Химико-аналитический контроль реальных объектов и его роль в промышленности, геологии, сельском хозяйстве, медицине. Основные объекты анализа. Аналитический цикл и его основные этапы.	21	1
	Самостоятельная работа обучающихся Интенсификация процессов разложения объектов различной природы. Использование для разложения высоко агрессивных реагентов, повышенных температур и давления.	10	
Тема 2. Концентрирование и разделение как стадии пробоподготовки	Содержание учебного материала Представительная проба, способы ее получения. Факторы, определяющие размер пробы. Отбор пробы твердых, газообразных и жидких веществ. Особенности отбора проб сельскохозяйственных продуктов и других биологических материалов. Транспортировка и хранение проб, способы их консервации. Разложение проб. Выбор способа разложения. "Сухое" и "мокрое" разложение. Сплавление и спекание, последующее растворение как способ перевода пробы в растворимое состояние.	21	2
	Лабораторные работы Правила работы с химической посудой и реактивами.	6	

	Способы приготовления растворов с точной концентрацией.		
	Самостоятельная работа обучающихся Автоклавы, преимущества их использования. Ускоренное разложение под действием ультразвукового и микроволнового полей.	10	
Раздел 2. Основные виды анализа объектов ОС		124	
Тема 1. Концентрирова ние и разделение как стадии пробоподготов ки	Содержание учебного материала Основные методы концентрирования: сорбция, экстракция, криогенный способ, фильтрационные и мембранные методы, сверхкритическая флюидная экстракция, реакционная газовая экстракция и др. Связь этапа пробоподготовки с последующим методом определения. Основные критерии, определяющие выбор метода определения (точность, чувствительность, избирательность и др.). Роль химического анализа в решении проблем окружающей среды. Аналитическое обеспечение системы экологического мониторинга. Предельно допустимые концентрации. Приоритетные загрязняющие вещества. Суперэкоотоксиканты.	20	2
	Лабораторные работы 1. Ультразвуковая экстракция антоциановых красителей 2. Фильтрация и концентрирование 3. Экстракционное разделение смеси веществ	8	
	Самостоятельная работа обучающихся Способы интенсивного разложения органических веществ (катализ, фотолиз, плазменная деструкция). Унификация подготовки проб объектов различной природы	6	
	Содержание учебного материала Классификация вод. Основные аналитические проблемы. Пробоотбор и хранение проб. Биотестирование как способ оценки качества вод. Определение индивидуальных неорганических компонентов вод: хлоридов, фторидов, нитритов, нитратов, фосфатов, серосодержащих анионов, ионов аммония, щелочных и щелочно-земельных металлов. Определение жесткости воды. Определение свободного хлора. Формы существования тяжелых	22	1

	металлов и радионуклидов в водах. Определение тяжелых металлов и радионуклидов. Способы концентрирования тяжелых металлов и радионуклидов из вод. Природные органические вещества вод. Общая оценка содержания органических веществ: определение органического углерода, азота, фосфора.	8	
	Лабораторные работы <ol style="list-style-type: none"> 1. Определение обобщенных физических и химических показателей, определяющих качество воды: прозрачности, мутности, цветности, водородного показателя, окислительно-восстановительного потенциала, щелочности, растворенного кислорода, окисляемости, химического и биохимического потребления кислорода (ХПК и БПК) 2. Определение жесткости воды. 3. Определение свободного хлора. 		
	Самостоятельная работа обучающихся Основы классификации загрязняющих органических веществ: поверхностно-активные вещества, фенолы, нефтепродукты, полиароматические углеводороды, азот-, серо- и фосфорсодержащие пестициды, хлорорганические соединения (хлорсодержащие пестициды, полихлорированные бифенилы, полихлордибензофураны, полихлорди-бензо-п-диоксины). Источники попадания, устойчивость в окружающей среде, токсичность, методы извлечения, концентрирования, разделения и определения.	6	
Тема 3. Анализ воздуха	Содержание учебного материала Основные проблемы анализа городского воздуха, воздуха рабочей зоны, промышленных и транспортных выбросов. Способы и методы отбора проб воздуха. Артефакты, возникающие в процессе пробоотбора. Химический состав воздуха. Определение неорганических компонентов воздуха природного и техногенного происхождения: озона, оксидов углерода, азота, серы, аммиака, сероводорода.	22	2
	Лабораторные работы <ol style="list-style-type: none"> 1. Определение неорганических компонентов воздуха природного и техногенного происхождения: озона, оксидов углерода, азота, серы, аммиака, сероводорода. 	6	

	Самостоятельная работа обучающихся Определение органических соединений: алифатических и ароматических углеводов, карбонильных и хлорорганических соединений, фенолов, спиртов, эфиров, металлоорганических соединений, меркаптанов, алифатических аминов. Анализ газовых выбросов автотранспорта.Аэрозоли: образование в атмосфере, роль в переносе нелетучих загрязняющих веществ, особенности пробоотбора и анализа. Автоматизация анализа воздуха. Основные типы газоанализаторов. Дистанционные методы анализа.	6	
Тема 4. Анализ почв и донных отложений.	Содержание учебного материала Особенности почвы как объекта окружающей среды. Пробоотбор. Химический состав почв. Гумусовые вещества: строение, реакционная способность, функции в окружающей среде.Задачи аналитического контроля. Определение обобщенных показателей: емкости катионного обмена, кислотности, окислительно-восстановительного потенциала, содержания легкорастворимых солей, биологической активности.Определение неорганических компонентов. Элементный и молекулярный анализ. Элементный анализ: определение органического углерода и органического азота.	20	1
	Лабораторные работы 1. Пробоподготовка. Анализ водной вытяжки на содержание нитратов, нитритов, хлоридов, сульфатов, щелочных и щелочно-земельных металлов. 2. Определение тяжелых металлов: валового содержания и подвижных форм. 3. Определение органических компонентов.	6	
	Самостоятельная работа обучающихся Определение токсичных веществ: пестицидов, нефтепродуктов, полиароматических углеводов, хлорорганических соединений. Методы извлечения и концентрирования загрязняющих органических веществ	6	
Тема 5. Анализ пищевых и сельскохозяйственных	Содержание учебного материала . Основные аналитические проблемы. Химические вещества пищи: собственные минеральные и органические вещества, пищевые добавки, чужеродные вещества. Методы их извлечения, концентрирования, разделения. Определение компонентов, определяющих пищевую ценность продукта: белков, жиров, углеводов, витаминов, аминокислот и других органических кислот.	20	2

продуктов.	Лабораторные работы Определение компонентов, определяющих пищевую ценность продукта: белков, жиров, углеводов, витаминов, аминокислот и других органических кислот	8	
	Самостоятельная работа обучающихся Оценка безопасности пищевых продуктов: определение токсичных металлов (ртути, мышьяка, свинца, кадмия, олова, меди и др.), нитратов, нитритов, пестицидов, антибиотиков, консервантов, пищевых добавок, нитрозоаминов, микотоксинов и др.	6	
Тема 6. Анализ геологических объектов.	Содержание учебного материала	20	2
	Выбор схемы анализа, определяемой природой объекта. Рудные полезные ископаемые: железные, титаномангнититовые и марганцевые руды. Способы разложения в зависимости от содержания железа и кремния. Определение железа, алюминия, марганца, примесей титана, ванадия, никеля, меди, хрома. Определение компонентов вмещающей породы. Полиметаллические руды. Схемы анализа при определении основных компонентов (меди, цинка, железа, свинца, кадмия) и микропримесей (серы, мышьяка и марганца). Особенности анализа руд хрома, никеля, кобальта, ртути, олова и сурьмы. Способы отделения хрома, ртути, олова и сурьмы при определении микрокомпонентов в рудах.		
	Лабораторные работы 1. Анализ геологических материалов, содержащих редкоземельные элементы. Способы выделения, концентрирования и определения РЗЭ. 2. Определение характера породы и основных компонентов: SiO_2 , Al_2O_3 , Fe_2O_3 , FeO , MgO , CaO , Na_2O , K_2O , P_2O_5 , MnO , различных форм воды.	4	
	Самостоятельная работа обучающихся . Анализ нерудных полезных ископаемых: силикатных и карбонатных пород. Определение характера породы и основных компонентов: SiO_2 , Al_2O_3 , Fe_2O_3 , FeO , MgO , CaO , Na_2O , K_2O , P_2O_5 , MnO , различных форм воды. Силикатный анализ. Физические и физико-химические методы анализа пород.	3	
Всего:		166	

Для характеристики уровня освоения учебного материала используются следующие обозначения:

1. – ознакомительный (узнавание ранее изученных объектов, свойств);
2. – репродуктивный (выполнение деятельности по образцу, инструкции или под руководством)
3. – продуктивный (планирование и самостоятельное выполнение деятельности, решение проблемных задач)

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Для достижения планируемых результатов освоения дисциплины «Анализ объектов окружающей среды» используются следующие образовательные технологии: объяснительно-иллюстративные (лекция, практическое занятие), технологии модульного обучения (индивидуальный подход, деятельностный подход), технологии учебной дискуссии, проблемное обучение, опережающая самостоятельная работа.

Реализация программы дисциплины требует наличия кабинета информационных технологий.

Оборудование учебного кабинета: компьютерный класс, ученические рабочие места + ПК учителя

Технические средства обучения: переносное мультимедийное оборудование: ноутбук, проектор, экран, персональные компьютеры.

3.2. Информационное обеспечение обучения.

Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы

Основные источники:

1. Петрова, Ю. С. Анализ объектов окружающей среды: учеб. -метод, пособие / Ю. С. Петрова, Л. К. Неудачина, Е. Л. Лебедева; [под общ. ред. Е. Л. Лебедевой]; М-во науки и высш. образования Рос. Федерации, Урал. федер. ун-т. – Екатеринбург : Изд-во Урал. ун-та, 2019. – 244 с.

Дополнительные источники:

1. Пахомова О.А. Общая химия: учебно-методическое пособие. – Елец: ЕГУ им. И.А. Бунина, 2016. 81 с.
2. Пахомова О.А. Практикум по аналитической химии аминокислот и белков учебно-методическое пособие. – Елец: ЕГУ им. И.А. Бунина, 2016. 71 с.

Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

1. ЭБС «Университетская библиотека онлайн». – Режим доступа: <http://biblioclub.ru/>

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Контроль и оценка результатов освоения дисциплины осуществляется преподавателем в процессе проведения практических занятий и

лабораторных работ, тестирования, а также выполнения обучающимися индивидуальных заданий, проектов, исследований.

Результаты обучения по учебной дисциплине	Формируемые компетенции	Оценочные средства по дисциплине
<p>Знать: В результате освоения дисциплины обучающийся должен знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - особенности анализа объектов окружающей среды. <p>Аппаратуру и технику выполнения анализов; теоретические основы методов анализа; теоретические основы химических и физико-химических процессов; технику выполнения анализов; типы ошибок в анализе; устройство основного лабораторного оборудования и правила его эксплуатации</p> <p>Уметь:</p> <p>В результате освоения дисциплины обучающийся должен уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - организовывать и осуществлять эксперимент по анализу объектов окружающей среды различного генезиса с применением всех видов химического анализа; проводить количественный и качественный анализ с соблюдением правил техники безопасности; 	<p>ПК -2.1, 2.2, 2.5</p>	<p>Темы рефератов, докладов</p> <p>Вопросы для собеседования</p> <p>Темы контрольных работ</p> <p>Комплект заданий для тестирования</p> <p>Темы презентаций</p> <p>Темы индивидуальных проектов</p> <p>Вопросы для дифференцированного зачета</p>