

Министерство образования и науки Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего профессионального образования  
«Владимирский государственный университет  
имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»  
(ВлГУ)



«УТВЕРЖДАЮ»

Проректор

по учебно-методической работе

А.А. Панфилов

«02» 04 201\_

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**АНАЛИЗ ОБЪЕКТОВ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ**

Направление подготовки 18.03.02 «Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии»

Профиль подготовки: «Рациональное использование сырьевых и энергетических ресурсов»

Уровень высшего образования: бакалавриат

Форма обучения заочная (5 лет)

Семестр	Тредоем кость зач. ед, час.	Лекции, час.	Практич. занятия, час.	Лаборат. работы, час.	СРС, час.	Форма промежуточно контроля (экз./за
7	5(180ч)	8		10	135	экзамен (27ч)
<b>Итого</b>	<b>5(180ч)</b>	<b>8</b>		<b>10</b>	<b>135</b>	<b>экзамен (27ч)</b>

г. Владимир, 201\_ г.

## **I. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

В результате освоения дисциплины «Анализ объектов окружающей среды» студент приобретает знания, умения и навыки, обеспечивающие достижение целей основной образовательной программы «Энерго - и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии». Обучение студентов теоретическим и практическим основам методам количественного анализа и идентификации веществ объектов окружающей среды. Задача дисциплины состоит в том, что на основании полученных теоретических знаний и практического овладения различными методами анализа, а также методами расчета результатов эксперимента, студенты могли правильно выбирать методы исследования веществ в соответствии с поставленной перед ними проблемой, разработать схему анализа, практически провести его и интерпретировать полученные результаты

### **Задачи дисциплины:**

- выработка навыков научно-обоснованной оценки качества окружающей среды и ее изменения под воздействием техногенной деятельности человека.
- овладениями различными методами анализа;
- разработать схему анализа и провести его.

## **II. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО**

Дисциплина «Анализ объектов окружающей среды» изучается в 7-м семестре программы бакалавриата. Теоретической базой для освоения дисциплины «Анализ объектов окружающей среды» служат знания, умения и навыки, полученные в процессе изучения базовых дисциплин: «Общая и неорганическая химия», «Органическая химия», «Процессы и аппараты защиты окружающей среды», «Экология». Дисциплина «Анализ объектов окружающей среды» использует понятия, методы и подходы данных дисциплин в применении к физическим и химическим явления в гомогенных и гетерогенных системах.

Знания, полученные в данном курсе необходимы для дальнейшего обучения по другим дисциплинам и производственной практики.

## **III КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

В результате успешного освоения дисциплины «Анализ объектов окружающей среды» студенты должны научиться самостоятельно, планировать проведение эксперимента, выбирать оптимальные методики и оборудование для экспериментальных исследований оптических и светотехнических материалов, рационально определять условия и диапазон экспериментов, проводить обработку полученных результатов.

В процессе освоения данной дисциплины студент формирует и демонстрирует следующие профессиональные компетенции:

- Способность использовать основные естественнонаучные законы для понимания окружающего мира и явлений природы (ОПК-3);
- Способность использовать современные информационные технологии, проводить обработку информации с использованием прикладных программ и баз данных для расчета технологических параметров оборудования и мониторинга природных средств (ПК-3).

После изучения данной дисциплины студенты приобретают знания, умения и опыт, соответствующие результатам основной образовательной программы «Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии». В результате освоения дисциплины «Анализ объектов окружающей среды» студент должен:

**Знать:**

- принципы и организацию химического и экологического мониторинга;
- методы оценки эффективности, этих производств и их воздействия на окружающую среду;
- технологические процессы с позиции энерго- и ресурсосбережения, минимизации воздействия на окружающую среду.

**Уметь:**

- использовать современные информационные технологии для мониторинга природных сред;
- применять современные методы исследования технологических процессов и природных сред.

**Владеть:**

- методами химического мониторинга и оценки степени антропогенного изменения объектов окружающей среды;
- методами выбора рационального способа минимизации воздействия на окружающую среду;
- способностью следить за выполнением правил техники безопасности, пожарной безопасности и норм охраны труда на предприятиях химического, нефтехимического и биотехнологического профиля.

#### IV. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц, 180 часов.

№ п/п	Раздел дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работ, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)					Объем и учебной работы с применением интерактивных методов (в часах/%)	Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра), форма промежуточной аттестации (по семестрам)
				Лекции	Практ. занятия	Лаб. работы	СРС	КП/КР		
<b>VII</b>										
<b>1</b>	<b>Раздел 1</b> Введение Мониторинг водных объектов	<b>7</b>		2		4	40		2/33,3%	
<b>2</b>	<b>Раздел 2</b> Мониторинг почвенных объектов	<b>7</b>		2		2	30		2/50%	
<b>3</b>	<b>Раздел 3</b> Мониторинг объектов воздуха	<b>7</b>		2		2	35		2/50%	Контрольная работа
<b>4</b>	<b>Раздел 4</b> Биологически е и медицинские объекты. Задачи в этой области	<b>7</b>		2		2	30		2/50%	Тест
	<b>Итого по семестру</b>			8		10	135		8/44,4%	<b>Экзамен (27ч.)</b>
	<b>Всего</b>			8		10	135		8/44,4%	<b>Экзамен (27ч.)</b>

#### СОДЕРЖАНИЕ ЛЕКЦИОННОГО КУРСА

Овладение студентами теоретическими и прикладными знаниями осуществляется как при изучении лекционного курса, так и при выполнении лабораторных и индивидуальных заданий по выбранным разделам анализа объектов окружающей среды.

Контроль работы студентов над курсом «Анализ объектов окружающей среды» осуществляется по результатам теста, защит рефератов по темам индивидуальных заданий, защит отчетов по лабораторным работам, итоговому экзамену.

Каждый раздел является автономной частью дисциплины и содержит элементы теоретического, практического обучения, самостоятельную работу по изучению дисциплины.

**Лекция 1, в которой рассматриваются следующие вопросы раздела 1**

**Раздел 1. Введение. Мониторинг водных объектов**

**Лекция 2, в которой рассматриваются следующие вопросы раздела 2**

**Раздел 2. Мониторинг почвенных объектов**

**Лекция 3, в которой рассматриваются следующие вопросы раздела 3**

**Раздел 3. Мониторинг объектов воздуха**

**Лекция 4, в которой рассматриваются следующие вопросы раздела 4**

**Раздел 4. Биологические и медицинские объекты. Задачи**

## **ЛАБОРАТОРНЫЕ РАБОТЫ**

В процессе выполнения лабораторных работ студенты приобретают навыки и умение практического определения основных характеристик отражающих пропускающих и светоизлучающих материалов, знакомятся с номенклатурой оптических и светотехнических материалов. Перед каждой работой проводится устный контроль знаний студентов. Знания оцениваются по зачетной системе (допуск-недопуск). Итоги выполнения работ оформляются студентами в виде отчетов, защищаемых перед получением допуска к следующему занятию. При подготовке к лабораторным работам студенты используют конспекты лекций и методические указания, содержащие теоретический материал. Лабораторные работы выполняются на базе лаборатории кафедры химической технологии.

**Перечень лабораторных работ по дисциплине:**

1. Определение гидролитической кислотности почв.
2. Определение щелочности природных вод.
3. Определение жесткости питьевой воды.
4. Определение кислотно-основной буферности почв.
5. Идентификация органических соединений по их ИК - и ЯМР-спектрам.
6. Определение рН растворов.
7. Тест-методы анализа воды, почвы и атмосферных осадков.

## **V. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ**

При освоении практического практикума студентам предлагается работа в малых группах:  
- учебная группа разбивается на несколько небольших групп – по 3-4 человека  
- каждая группа получает своё задание  
- процесс выполнения задания в группе осуществляется на основе обмена мнениями, оценками.

Разделы лекционного курса оформлены в виде слайдов, объяснение к которым дает лектор.

Для закрепления пройденного материала студентам предлагаются **деловые игры**. Цель ролевых игр - имитация студентами реально профессиональной деятельности с выполнением функций специалистов на различных рабочих местах.

Кроме того, используются **методы ИТ** - это применение компьютеров для доступа к Интернет ресурсам, использование обучающих программ с целью расширения информационного поля, повышения скорости обработки и передачи информации,

Некоторые разделы теоретического курса изучаются с использованием **опережающей самостоятельной работы**: студенты получают задание на изучение нового материала до его изложения на лекции.

## **VI. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ**

Текущий контроль осуществляется по результатам проведения следующих контрольных мероприятий:

№	Контролируемый раздел дисциплины	Наименование оценочного средства
7 семестр		
1	Введение Мониторинг водных объектов	Контрольная работа №1
2	Мониторинг почвенных объектов	Контрольная работа №2
3	Мониторинг объектов воздуха. Биологические и медицинские объекты. Задачи в этой области	Контрольная работа №3
4	Тест	Вопросы
4.	Реферат	Темы

### **Контрольная работа №1**

1. В чем различие общей щелочности или кислотности воды и pH?
2. Каковы особенности отбора пробы воды для определения в ней кислорода?
3. Что такое стандарты качества воздуха, воды и почвы?
4. Каким образом консервируют пробы воды при определении в ней тяжелых металлов?
5. Каким образом консервируют пробы воды при определении в ней нитратов, нитритов и ионов аммония?
6. Что такое БПК и ХПК? Чем они различаются и что характеризуют?
7. В какие емкости и почему необходимо отбирать пробы воды при определении в ней кремния и фторидов?
8. Перечислите особенности отбора проб для анализа воздуха, почв, воды, силикатов, металлов и сплавов.
9. Каковы особенности определения органических веществ в воде и воздухе?

### **Контрольная работа №2**

1. Что такое ПДК загрязнителей для почв, воздуха и воды? Как их устанавливают?
2. Перечислите требования к сосудам для отбора проб воды, почвы и воздуха.
3. Каковы особенности анализа биологических объектов?
4. Назовите методы разделения и концентрирования определяемых ингредиентов при анализе природных вод и жидкостей организмов.
5. Каким образом можно определить наркотические вещества в крови, моче?
6. Назовите особенности анализа силикатных материалов.
7. Каким образом удаляют кремний при определении примесей в силикатах?
8. Как готовят стандартные газовые смеси для проверки правильности анализа воздуха?
9. Перечислите основные приемы улавливания примесей из воздуха для последующего анализа.

### **Контрольная работа №3**

1. Приведите примеры использования хроматографических методов в анализе воздуха.

2. Перечислите методы определения радиоактивных веществ в (объектах окружающей среды).
3. Как быстро оценить качество воды и почвы?
4. Назовите виды ПДК загрязняющих веществ в воздухе, воде и почве.
5. Приведите примеры сухого и мокрого разложения проб при анализе конкретных объектов.
6. Назовите неразрушающие методы анализа, их характеристики.
7. Перечислите особенности отбора проб сельскохозяйственных продуктов и других биологических материалов.
8. Назовите способы интенсификации разложения органических веществ.
9. Приведите схемы анализа основных компонентов сталей, полиметаллических руд, силикатов, рудных полезных ископаемых.
10. Какие методы используют для идентификации органических соединений? Приведите примеры

**Тест:**

**1. Экологический мониторинг это:**

- а) наблюдение за состоянием окружающей среды
- б) наблюдение и прогноз состояния окружающей среды
- в) наблюдение, оценка и прогноз состояния окружающей среды

**2. Прием исследования, в котором о качестве среды судят по выживаемости, состоянию и поведению специально помещенных в эту среду организмов называется:**

- а) биотестированием
- б) биоиндикацией

**3. Какой метод предпочтительно использовать при определении тяжелых металлов в воде и воздухе:**

- а) фотометрия
- б) атомная абсорбция
- в) атомная эмиссия
- г) потенциометрия
- д) хроматография

**4. ПДК токсичных элементов в почвах установлены для их**

- а) подвижных форм
- б) обменных и подвижных форм
- в) обменных форм
- г) валовых содержаний

**5. Для концентрирования токсичных примесей из воздуха перед их определением используют:**

- а) отбор проб в контейнеры
- б) аспирирование воздуха через фильтры, адсорбенты, абсорбенты
- в) экстракцию

**6. Для улавливания и дальнейшего определения твердых частиц и аэрозолей из воздуха используют:**

- а) органические растворители
- б) перхлорвиниловые фильтры
- в) цеолиты

**7. Для характеристики поверхностных вод водоемов, отбор проб воды производят на:**

- а) уровне 20-30 см от поверхности

- б) уровне 20-30 см от дна
- в) уровне 5-10 см от поверхности
- г) поверхности

**8. Для характеристики фоновых загрязнений атмосферного воздуха, воды, почвы, атмосферных осадков, отбор проб для последующего анализа производят:**

- а) в биосферных заповедниках
- б) в заказниках
- в) в 30 - 50 км от источника загрязнения

**9. Программа комплексного мониторинга предусматривает:**

- а) мониторинг загрязнения элементов экосистемы
- б) мониторинг экологических последствий
- в) мониторинг токсичных элементов

**10. Выберите наиболее предпочтительный метод определения валового содержания химического элемента в почвах:**

- а) фотометрия
- б) титриметрия
- в) атомная эмиссия
- г) хроматография
- д) ИК-спектроскопия

**11. Для определения органических веществ в воде, почве и воздухе предпочтительно использовать:**

- а) фотометрию
- б) атомную абсорбцию
- в) атомную эмиссию
- г) хромато-масс-спектрометрию
- д) газовую хроматографию
- е) жидкостную хроматографию

**12. Назовите стандарты качества воздуха, воды, почвы:**

**13. При мониторинге загрязнения снежного покрова отбор проб для анализа производят:**

- а) каждый раз в момент выпадения снега
- б) два раза за зиму
- в) один раз за зиму в период максимального влагозапаса

**14. Для консервирования проб воды при определении в ней нитратов и нитритов используют**

- а) соляную кислоту
- б) хлороформ
- в) щелочь
- г) соли ртути

**15. При отборе проб воды для определения в ней фторидов, используют пробоотборник, изготовленный из:**

- а) стекла,
- в) полиэтилена
- г) стали

**16. Химическое потребление кислорода, биологическое потребление кислорода для воды характеризуют:**

- а) содержание кислорода в воде
- б) общее содержание органических веществ в воде
- в) общее содержание тяжелых металлов в воде

г) общее содержание неорганических веществ в воде

**17. К какой системе мониторинга относятся наблюдения за состоянием окружающей среды на станциях, установленных в Антарктиде**

- а) глобальный мониторинг
- б) фоновый (базовый) мониторинг
- в) региональный мониторинг
- г) импактный мониторинг
- д) ингредиентный мониторинг

**18. ПДК загрязнителей воздуха приведены к:**

- а) температуре 0<sup>0</sup>С и давлению 760 мм. рт. ст. 13
- б) к условиям, при которых определяется загрязнитель
- в) температуре 25<sup>0</sup>С и давлению 760 мм. рт. ст.

**Темы рефератов:**

1. Характеристика особенностей воздействия химических предприятия на окружающую среду;
2. Флуометрия в анализе объектов окружающей среды;
3. Методы молекулярной спектроскопии в анализе объектов окружающей среды;
4. Турбидиметрический и нефелометрический методы анализа объектов окружающей среды;
5. Хроматографические методы анализа и их использование в анализе объектов окружающей природной среды;
6. Исследование наличия ртути в различных объектах окружающей среды;
7. Средства и приемы анализа различных объектов окружающей среды с использованием тест-систем;
8. Методы контроля загрязняющих веществ в объектах окружающей среды;
9. Математическое моделирование окружающей среды;
10. Объекты охраны окружающей среды;
11. Мониторинг окружающей среды;
12. Земля как объект окружающей среды;
13. Вода как объект окружающей среды;
14. Международно-правовая охрана отдельных объектов окружающей среды (морской, водной и воздушной).

### **ВОПРОСЫ К ЭКЗАМЕНУ**

1. В чем различие общей щелочности или кислотности воды и рН?
2. Каковы особенности отбора пробы воды для определения в ней кислорода?
3. Что такое стандарты качества воздуха, воды и почвы?
4. Каким образом консервируют пробы воды при определении в ней тяжелых металлов?
5. Каким образом консервируют пробы воды при определении в ней нитратов, нитритов и ионов аммония?
6. Что такое БПК и ХПК? Чем они различаются и что характеризуют?
7. В какие емкости и почему необходимо отбирать пробы воды при определении в ней кремния и фторидов?
8. Перечислите особенности отбора проб для анализа воздуха, почв, воды, силикатов, металлов и сплавов.
9. Каковы особенности определения органических веществ в воде и воздухе?
10. Что такое ПДК загрязнителей для почв, воздуха и воды? Как их устанавливают?

11. Перечислите требования к сосудам для отбора проб воды, почвы и воздуха.
12. Каковы особенности анализа биологических объектов?
13. Назовите методы разделения и концентрирования определяемых ингредиентов при анализе природных вод и жидкостей организмов.
14. Каким образом можно определить наркотические вещества в крови, моче?
15. Назовите особенности анализа силикатных материалов.
16. Каким образом удаляют кремний при определении примесей в силикатах?
17. Как готовят стандартные газовые смеси для проверки правильности анализа воздуха?
18. Перечислите основные приемы улавливания примесей из воздуха для последующего анализа.
19. Приведите примеры использования хроматографических методов в анализе воздуха.
20. Перечислите методы определения радиоактивных веществ в объектах окружающей среды.
21. Как быстро оценить качество воды и почвы?
22. Назовите виды ПДК загрязняющих веществ в воздухе, воде и почве.
23. Приведите примеры сухого и мокрого разложения проб при анализе конкретных объектов.
24. Назовите неразрушающие методы анализа, их характеристики.
25. Перечислите особенности отбора проб сельскохозяйственных продуктов и других биологических материалов.
26. Назовите способы интенсификации разложения органических веществ.
27. Приведите схемы анализа основных компонентов сталей, полиметаллических руд, силикатов, рудных полезных ископаемых.
28. Какие методы используют для идентификации органических соединений?
29. Приведите примеры быстрых методов скрининга проб при анализе органических соединений.

### **САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА**

Самостоятельная работа студентов проводится в соответствии с тематическим планом курса. Студентам выдаются вопросы по каждой теме с указанием источников информации. Контроль знаний осуществляется в виде устного опроса при защите лабораторных работ и тестирования.

#### **Вопросы для СРС**

1. Биосфера. Влияние живых организмов на химический состав биосферы.
2. Геологические оболочки Земли.
3. Формирование первичной атмосферы Земли, древнего океана.
4. Влияние выхода жизни на сушу и эволюционное изменение состава атмосферы.
5. Круговорот веществ в атмосфере.
6. Атмосфера - неравновесная химическая система.
7. Экологические функции озонного слоя.
8. Загрязняющие вещества атмосферы в современных условиях.
9. Гидросфера - как прерывистая и непрерывная земная оболочка.
10. Природная вода.
11. Фотосинтез, аэробное и анаэробное разложение органического вещества в природе.
12. Окислительно-восстановительные процессы в водной среде.
13. Физико-химические процессы, происходящие в почве.

14. Процессы выветривания и почвообразования.
15. Поглощительная способность почв.
16. Загрязнение природной среды при ядерных авариях.
17. Антропогенные воздействия токсичных ионов металлов.
18. Что вы понимаете под экологическим мониторингом.
19. Что показывает прием исследования, в котором о качестве среды судят по выживаемости, состоянию и поведению специально помещенных в эту среду организмов
20. Какой метод предпочтительно использовать при определении тяжелых металлов в воде и воздухе.
21. ПДК токсичных элементов в почвах.
22. Что используют для концентрирования токсичных примесей из воздуха перед их определением.
23. Что используют для улавливания и дальнейшего определения твердых частиц и аэрозолей из воздуха.
24. для чего определяют характеристики поверхностных вод водоемов, отбор проб вод.
25. для чего производят характеристики фоновых загрязнений атмосферного воздуха, воды, почвы, атмосферных осадков, отбор проб.
26. Что предусматривает программа комплексного мониторинга
27. Какой наиболее предпочтительный определения валового содержания химического элемента в почвах.
28. Что предпочтительнее использовать для определения органических веществ в воде, почве и воздухе.
29. К какой системе мониторинга относятся наблюдения за состоянием окружающей среды на станциях, установленных в Антарктиде.
30. Что вы понимаете под ПДК загрязнителей воздуха.

## **VII. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА**

1. Анализ загрязненной воды [Электронный ресурс] / Ю.С. Другов, А.А. Родин. - М.: БИНОМ - 2015
2. Стрелков А.К. Охрана окружающей среды и экология гидросферы [Электронный ресурс]: учебник/ Стрелков А.К., Теплых С.Ю.- Электрон. текстовые данные.- Самара: Самарский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2013 - 488 с.
3. Радиоактивность окружающей среды [Электронный ресурс] / Ю.А. Сапожников, Р.А. Алиев, С.Н. Калмыков. - М.: БИНОМ 2015.

### **ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА**

1. Бокова Т. И. Химия [Электронный ресурс] : практикум для студентов инженерных направлений / Новосиб. гос. аграр. ун-т.; сост.: Т.И. Бокова, И.В. Васильцова, Н.А. Кусакина. - Новосибирск, 2011 - 106 с.
2. Применение ИК-спектроскопии в химии: Конспект лекций [Электронный ресурс]: конспект лекций / Б.Е. Зайцев, О.В. Ковальчукова, С.Б. Страшнова. - М.: Издательство РУДН, 2008г.
3. Гришина Е.П. Основы химии окружающей среды: уч. пособие. В 3 ч. ч. 2. Химические процессы в гидросфере. ВлГУ, Владимир, 2009.- 59 с.
4. Гришина Е.П. Основы химии окружающей среды: уч. пособие. В 3 ч. Ч.3. Химические процессы в зоне гипергенеза и физико-химические свойства почв ..

ВлГУ, Владимир, 2011.- 50с.

5. Анализ загрязненной воды [Электронный ресурс] / Другов Ю.С. - М. : БИНОМ,2012г.

## **VIII. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

При изучении основных разделов лекционного курса дисциплины используются мультимедийные технологии в аудиториях, оборудованных средствами их проведения, а также презентации самостоятельной работы студентов по выполненным рефератам по предложенной тематике. Используется комплект слайдов к лекционному курсу.

### **Теоретический курс:**

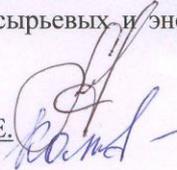
1. Мультимедийные средства.
2. Слайды-лекции.

### **Лабораторный практикум:**

1. лабораторный практикум проводится в лаборатории 416

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению 18.03.02. «Энерго-и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии» и профилю подготовки «Рациональное использование сырьевых и энергетических ресурсов»

Рабочую программу составила ст. преподаватель Чижова Л. А.  
Рецензент к.х.н ОАО «Владисарт» ген. директор Каталевский Е.Е.



Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры «Химические технологии» от 1.04.15 года, протокол № 8

Заведующий кафедрой



Ю.Т. Панов

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании учебно-методической комиссии направления протокол № 9 от 1.04.15 года.

Председатель комиссии



Ю.Т. Панов