МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
"Казанский (Приволжский) федеральный университет"
Химический институт им. А.М. Бутлерова

УТВЕРЖДАЮ
Проректор
по образовательной деятельности КФУ
Проф. Таюрский Д.А.
_____
"___"_____20___ г.

Программа дисциплины

Методы экологического мониторинга Б1.В.ОД.8

Направление подготовки: 04.04.01 - Химия
Профиль подготовки: Методы аналитической химии
Квалификация выпускника: магистр
Форма обучения: очное
Язык обучения: русский

Автор(ы):
Порфирьева А.В. , Стойкова Е.Е.
Рецензент(ы):
Евтюгин Г.А.

СОГЛАСОВАНО:
Заведующий(ая) кафедрой: Евтюгин Г. А.
Протокол заседания кафедры No ___ от "____" _____ 201__г
Учебно-методическая комиссия Химического института им. А.М. Бутлерова:
Протокол заседания УМК No ____ от "____" _____ 201__г

Регистрационный No

Казань
2018

ЭЛЕКТРОННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА КФУ

Содержание

1. Цели освоения дисциплины
2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы
3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины /модуля
4. Структура и содержание дисциплины/ модуля
5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения
6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов
7. Литература
8. Интернет-ресурсы
9. Материально-техническое обеспечение дисциплины/модуля согласно утвержденному учебному плану

ЭЛЕКТРОННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА КФУ

Программу дисциплины разработал(а)(и) доцент, к.н. Порфирьева А.В. Кафедра аналитической химии Химический институт им. А.М. Бутлерова , Anna.Porfireva@kpfu.ru ; Стойкова Е.Е.

1. Цели освоения дисциплины

Цели освоения дисциплины 'Методы экологического мониторинга' состоят в следующем: ознакомить с возможностями методов экологического мониторинта,

возможностями эколого-аналитического контроля, сформировать представления о современных проблемах в области экологического мониторинга, его задачах,

видах, уровнях и программах, о роли экологии наноматериалов, о рисках воздействия наноматериалов на окружающую среду, о современных методах

экологического мониторинга и их использовании для решения конкретных аналитических задач в областях, связанных с охраной окружающей среды.

2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы высшего профессионального образования

Данная учебная дисциплина включена в раздел " Б1.В.ОД.8 Дисциплины (модули)" основной образовательной программы 04.04.01 Химия и относится к обязательным дисциплинам. Осваивается на 1 курсе, 2 семестр.

Дисциплина 'Методы экологического мониторинга' относится к вариативной части блока дисциплин магистерской программы 'Методы аналитической химии'.

В некоторой степени она связана с циклом химических дисциплин в методологической части курса, в которой обсуждаются важнейшие понятия,

в обобщенном виде представляются системы подходов и методов, используемых в экологическом мониторинге, рассматриваются концепции экологического

мониторинга, его виды, программы и уровни.

Дисциплина 'Методы экологического мониторинга' базируется на знаниях и умениях, выработанных при прохождении курсов 'Неорганическая химия' (ионные равновесия в растворе, окислительно-восстановительные реакции) и 'Аналитическая химия' (инструментальные методы анализа), 'Физическая химия' (сорбционные явления и каталитические процессы), 'Органическая химия' (основные классы органических соединений и их свойства).

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины /модуля

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ОК-3 (общекультурные компетенции)	должен обладать готовностью к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала;
ОПК-1 (профессиональные компетенции)	должен обладать способностью использовать и развивать теоретические основы традиционных и новых разделов химии при решении профессиональных задач;
ПК-2 (профессиональные компетенции)	должен обладать владением теорией и навыками практической работы в избранной области химии.

В результате освоения дисциплины студент:

1. должен знать:

- теоретические основы традиционных и новых разделов химии и теоретические основы концепции экологического мониторинга

при решении профессиональных задач

2. должен уметь:

- использовать полученные теоретические знания для решения задач профессиональной деятельности

3. должен владеть:

- теорией и навыками практической работы в области аналитической и эколого-аналитической химии

4. должен демонстрировать способность и готовность:

- использовать и развивать теоретические основы традиционных и новых разделов химии при решении профессиональных задач

- использовать полученные знания для решения практических задач

- использовать знания о современных методах экологического мониторинга для решения глобальных проблем современности

4. Структура и содержание дисциплины/ модуля

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных(ые) единиц(ы) 108 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины экзамен во 2 семестре.

Суммарно по дисциплине можно получить 100 баллов, из них текущая работа оценивается в 50 баллов, итоговая форма контроля - в 50 баллов. Минимальное количество для допуска к зачету 28 баллов.

86 баллов и более - "отлично" (отл.);

71-85 баллов - "хорошо" (хор.);

55-70 баллов - "удовлетворительно" (удов.);

54 балла и менее - "неудовлетворительно" (неуд.).

4.1 Структура и содержание аудиторной работы по дисциплине/ модулю

Тематический план дисциплины/модуля

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
1.	Тема 1. Введение. Основные термины и понятия.	2	1	2	0	0	Устный опрос
2.	Тема 2. Виды экологического мониторинга	2	2	2	0	0	Устный опрос
3.	Тема 3. Уровни экологического мониторинга	2	3	2	0	0	Устный опрос
4.	Тема 4. Системы дистанционного наблюдения	2	4	2	0	0	Устный опрос

ЭЛЕКТРОННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА КФУ

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
5.	Тема 5. Программа мониторинга и интерпретация данных	2	5	2	0	0	Устный опрос
6.	Тема 6. Методы экологического мониторинга	2	6	2	5	0	Презентация
7.	Тема 7. Экология наноматериалов. Контрольная работа	2	7	2	0	0	Контрольная работа
8.	Тема 8. Взаимодействие наноматериалов с объектами окружающей среды	2	8	2	5	0	Презентация
9.	Тема 9. Оценка рисков воздействия наноматериалов на окружающую среду	2	9	2	0	0	Дискуссия
.	Тема . Итоговая форма контроля	2		0	0	0	Экзамен
	Итого			18	10	0	

4.2 Содержание дисциплины

Тема 1. Введение. Основные термины и понятия.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Введение. Основные термины и понятия. Понятие экологического мониторинга. Функции экологического мониторинга. Прогноз. Проблемы организации экологического мониторинга.

Тема 2. Виды экологического мониторинга

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Виды экологического мониторинга. Биоэкологический (санитарно-гигиенический), геосистемный (природно-хозяйственный) и биосферный (глобальный) мониторинг. Подсистемы экологического мониторинга. Геофизический мониторинг; климатический мониторинг; биологический мониторинг; мониторинг здоровья населения.

Тема 3. Уровни экологического мониторинга

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Уровни экологического мониторинга. Системы (или подсистемы) детального, локального, регионального, национального и глобального уровней.

Тема 4. Системы дистанционного наблюдения

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Системы дистанционного наблюдения. Электронные измерительные устройства дистанционного наблюдения в режиме реального времени. Преимущества дистанционного наблюдения. Датчики мониторинга. Виды дистанционного зондирования.

Тема 5. Программа мониторинга и интерпретация данных

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Программа мониторинга и интерпретация данных. Общие цели организации мониторинга, конкретные стратегии его проведения и механизмы реализации. Элементы программы мониторинга. Интерпретация и представление данных. Классификация и интерпретация смысла интегральных оценок.

Тема 6. Методы экологического мониторинга

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Методы экологического мониторинга. Классификация методов. Дистанционные методы. Физико-химические методы. Биохимические и биологические методы. Биоиндикация. Географические информационные системы.

практическое занятие (5 часа(ов)):

Методы экологического мониторинга. Физико-химические методы экологического мониторинга.

Тема 7. Экология наноматериалов. Контрольная работа

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Экология наноматериалов. Определение наноматериалов. Классификация наноматериалов и источники их поступления в окружающую среду. Источники образования наноматериалов в природе.

Тема 8. Взаимодействие наноматериалов с объектами окружающей среды

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Взаимодействие наноматериалов с объектами окружающей среды. Свойства наноматериалов, определяющие их взаимодействие с объектами окружающей среды. Миграция наночастиц в окружающей среде.

практическое занятие (5 часа(ов)):

Методы экологического мониторинга. Биохимические и биологические методы экологического мониторинга.

Тема 9. Оценка рисков воздействия наноматериалов на окружающую среду

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Оценка рисков воздействия наноматериалов на окружающую среду. Методы экотоксикологического исследования наноматериалов. Социальные риски развития нанотехнологий.

4.3 Структура и содержание самостоятельной работы дисциплины (модуля)

N	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
1.	Тема 1. Введение. Основные термины и понятия.	2	1	подготовка к устному опросу	5	Устный опрос
2.	Тема 2. Виды экологического мониторинга	2	2	подготовка к устному опросу	5	Устный опрос
3.	Тема 3. Уровни экологического мониторинга	2	3	подготовка к устному опросу	5	Устный опрос
4.	Тема 4. Системы дистанционного наблюдения	2	4	подготовка к устному опросу	5	Устный опрос
5.	Тема 5. Программа мониторинга и интерпретация данных	2	5	подготовка к устному опросу	5	Устный опрос

ЭЛЕКТРОННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА КФУ

N	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
6.	Тема 6. Методы экологического мониторинга	2	6	подготовка к презентации	5	Презентация
7.	Тема 7. Экология наноматериалов. Контрольная работа	2	7	подготовка к контрольной работе	5	Контрольная работа
8.	Тема 8. Взаимодействие наноматериалов с объектами окружающей среды	2	8	подготовка к презентации	5	Презентация
9.	Тема 9. Оценка рисков воздействия наноматериалов на окружающую среду	2	9	подготовка к дискуссии	4	Дискуссия
	Итого				44	

5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения

- компьютерные презентации лекций;
- устный опрос
- дискуссия

6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

Тема 1. Введение. Основные термины и понятия.

Устный опрос , примерные вопросы:

1. Объясните понятие экологического мониторинга. 2. Каковы функции экологического мониторинга?. 3. В чем заключается прогностическаяфункция экологического мониторинга?. 4. Перечислите проблемы экологического мониторинга.

Тема 2. Виды экологического мониторинга

Устный опрос , примерные вопросы:

1. Перечислите виды экологического мониторинга. 2. В чем заключается биоэкологический мониторинг? 3. Какова функция биосферного мониторинга? 4. Перечислите подсистемы экологического мониторинга.

Тема 3. Уровни экологического мониторинга

Устный опрос , примерные вопросы:

1. Назовите уровни экологического мониторинга. 2. Системы детального мониторинга. 3. В чем заключается локальный и региональный мониторинг? 4. Каковы функции мониторинга национального и глобального уровней?

Тема 4. Системы дистанционного наблюдения

Устный опрос , примерные вопросы:

1. Перечислите системы дистанционного наблюдения. 2. Какие вы знаете электронные измерительные устройства дистанционного наблюдения? 3. В чем состоит преимущество измерений в режиме реального времени? 4. Приведите примеры датчиков.

Тема 5. Программа мониторинга и интерпретация данных

Устный опрос , примерные вопросы:

ЭЛЕКТРОННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА КФУ

1. Компоненты Программы мониторинга. 2. В чем заключается интерпретация данных мониторинга? 3. Перечислите общие цели организации мониторинга. 4. Опишите конкретные стратегии проведения экологического мониторинга.

Тема 6. Методы экологического мониторинга

Презентация , примерные вопросы:

1. Перечислите основные методы экологического мониторинга. 2. Классификация методов экологического мониторинга. 3. Приведите примеры дистанционных методов экологического мониторинга. 4. Географические информационные системы.

Тема 7. Экология наноматериалов. Контрольная работа

Контрольная работа , примерные вопросы:

Вопросы к контрольной работе: 1. Дайте определение понятию "наноматериалы". 2. Классификация наноматериалов. 3. Перечислите возможные источники поступления наноматериалов в окружающую среду. 4. Приведите примеры источников образования наноматериалов в природе.

Тема 8. Взаимодействие наноматериалов с объектами окружающей среды

Презентация , примерные вопросы:

1. Типы взаимодействия наноматериалов с объектами окружающей среды. 2. Какие свойства наноматериалов определяют их взаимодействие с объектами окружающей среды? 3. Пути миграции наночастиц в окружающей среде. 4. Влияние наночастиц на человеческий организм.

Тема 9. Оценка рисков воздействия наноматериалов на окружающую среду

Дискуссия , примерные вопросы:

1. Способы оценки рисков воздействия наноматериалов на окружающую среду. 2. Риски воздействия наночастиц на организм человека. 3. Перечислите методы экотоксикологического исследования наноматериалов. 4. В чем заключаются социальные риски развития нанотехнологий.

Тема . Итоговая форма контроля

Примерные вопросы к экзамену:

Пример экзаменационного билета.

Билет 1.

1. Геофизический мониторинг: цели, задачи, методы.

2. Биохимические и биологические методы экологического мониторинга. Биоиндикация.

ВОПРОСЫ К ЭКЗАМЕНУ

1.Экологический мониторинг, принцип, цели и задачи.

2. Основные понятия, классификация наноматериалов.

3. Схема экологического мониторинга и взаимосвязь его блоков.

4. Промышленные источники поступления наноматериалов в окружающую среду.

5.Классификация систем (подсистем) мониторинга.

6. Наноматериалы в медицине как антропогенный источник поступления в окружающую среду.

7. Прогнозирование последствий загрязнения техносферы.

8. Источники образования наноматериалов в природе.

9.Методы наблюдений в экологическом мониторинге.

10. Коллоиды наночастиц.

11. Дистанционные методы экологического мониторинга.

12. Миграция наночастиц в окружающей среде.

13.Локальный, геосистемный и биосферный мониторинг.

14. Миграция наночастиц в организме человека.

15.Глобальная система мониторинга окружающей среды.

ЭЛЕКТРОННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА КФУ

16. Понятия о нанотоксикологии и наноэкотоксикология.
17. Прогнозирование методами математического моделирования.
18. Биологическое действие наноматериалов.
19. Способы экологического прогнозирования.
20.Токсическое действие наноматериалов.
21. Уровни экологических систем.
22. Оценка рисков воздействия наноматериалов на окружающую среду и человека.
23. Биохимические и биологические методы экологического мониторинга.
24. Социальные риски развития нанотехнологий.

7.1. Основная литература:

1. Годымчук, А.Ю. Экология наноматериалов [Электронный ресурс] : учеб. пособие / А.Ю. Годымчук, Г.Г.
Савельева, А.П. Зыкова. ? Электрон. дан. ? М. : Издательство 'Лаборатория знаний', 2015. ? 275 с. ? Режим
доступа: https://e.lanbook.com/book/66234. ? Загл. с экрана.
2. Другов, Ю.С. Мониторинг органических загрязнений природной среды. 500 методик [Электронный ресурс] /
Ю.С. Другов, А.А. Родин. ? Электрон. дан. ? М. : Издательство 'Лаборатория знаний', 2015. ? 896 с. ? Режим
доступа: https://e.lanbook.com/book/70713. ? Загл. с экрана.
3. Будников Г.К., Гармонов С.Ю., Медянцева Э.П., Евтюгин Г.А. Химическая безопасность и мониторинг живых
систем на принципах биомиметики: Учебное пособие. - Москва: ИНФРА-М, 2013. - 320 с.
4. Дмитренко, В.П. Экологический мониторинг техносферы. [Электронный ресурс] / В.П. Дмитренко, Е.В.
Сотникова, А.В. Черняев. ? Электрон. дан. ? СПб. : Лань, 2014. ? 368 с. ? Режим доступа:
http://e.lanbook.com/book/4043. ? Загл. с экрана.
5.Калинин, В.М. Экологический мониторинг природных сред [Электронный ресурс] : Учебное пособие/В.М.Калинин, Н.Е.Рязанова -? Электрон. дан.? М.: НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 203 с. Режим доступа:
http://znanium.com/bookread2.php?book=496984

7.2. Дополнительная литература:

1. Biosensors : essentials / Gennady Evtugyn .? [Berlin etc.] : Springer, [2014] .? 265 с.
2. Привалов, В.Е. Лазеры и экологический мониторинг атмосферы. [Электронный ресурс] / В.Е. Привалов, А.Э.
Фотиади, В.Г. Шеманин. ? Электрон. дан. ? СПб. : Лань, 2013. ? 288 с. ? Режим доступа:
http://e.lanbook.com/book/5851. ? Загл. с экрана.
3. Егоров, В.В. Экологическая химия. [Электронный ресурс] ? Электрон. дан. ? СПб. : Лань, 2017. ? 184 с. ?
Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/90160 ? Загл. с экрана.

7.3. Интернет-ресурсы:

Государственный экологический мониторинг - http://base.garant.ru/12125350/10/
Минестерство экологии и природных ресурсов Республики Татарстан - http://eco.tatarstan.ru/

ЭЛЕКТРОННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА КФУ

Общественный экологический Internet-проект EcoLife - http://www.eclife.ru/education/apress/monitor/gl1.php

Экологический портал - http://portaleco.ru/ekologija-goroda/ekologicheskij-monitoring.html

Экологическое образование - http://ecology-education.ru

Экология - http://www.razlib.ru/shpargalki/yekologija/index.php

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины(модуля)

Освоение дисциплины "Методы экологического мониторинга" предполагает использование следующего материально-технического обеспечения:

Мультимедийная аудитория, вместимостью более 60 человек. Мультимедийная аудитория состоит из интегрированных инженерных систем с единой системой управления, оснащенная современными средствами воспроизведения и визуализации любой видео и аудио информации, получения и передачи электронных документов. Типовая комплектация мультимедийной аудитории состоит из: мультимедийного проектора, автоматизированного проекционного экрана, акустической системы, а также интерактивной трибуны преподавателя, включающей тач-скрин монитор с диагональю не менее 22 дюймов, персональный компьютер (с техническими характеристиками не ниже Intel Core i3-2100, DDR3 4096Mb, 500Gb), конференц-микрофон, беспроводной микрофон, блок управления оборудованием, интерфейсы подключения: USB,audio, HDMI. Интерактивная трибуна преподавателя является ключевым элементом управления, объединяющим все устройства в единую систему, и служит полноценным рабочим местом преподавателя. Преподаватель имеет возможность легко управлять всей системой, не отходя от трибуны, что позволяет проводить лекции, практические занятия, презентации, вебинары, конференции и другие виды аудиторной нагрузки обучающихся в удобной и доступной для них форме с применением современных интерактивных средств обучения, в том числе с использованием в процессе обучения всех корпоративных ресурсов. Мультимедийная аудитория также оснащена широкополосным доступом в сеть интернет. Компьютерное оборудованием имеет соответствующее лицензионное программное обеспечение.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе " БиблиоРоссика", доступ к которой предоставлен студентам. В ЭБС " БиблиоРоссика " представлены коллекции актуальной научной и учебной литературы по гуманитарным наукам, включающие в себя публикации ведущих российских издательств гуманитарной литературы, издания на английском языке ведущих американских и европейских издательств, а также редкие и малотиражные издания российских региональных вузов. ЭБС "БиблиоРоссика" обеспечивает широкий законный доступ к необходимым для образовательного процесса изданиям с использованием инновационных технологий и соответствует всем требованиям федеральных государственных образовательных стандартов высшего профессионального образования (ФГОС ВПО) нового поколения.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "ZNANIUM.COM", доступ к которой предоставлен студентам. ЭБС "ZNANIUM.COM" содержит произведения крупнейших российских учёных, руководителей государственных органов, преподавателей ведущих вузов страны, высококвалифицированных специалистов в различных сферах бизнеса. Фонд библиотеки сформирован с учетом всех изменений образовательных стандартов и включает учебники, учебные пособия, УМК, монографии, авторефераты, диссертации, энциклопедии, словари и справочники, законодательно-нормативные документы, специальные периодические издания и издания, выпускаемые издательствами вузов. В настоящее время ЭБС ZNANIUM.COM соответствует всем требованиям федеральных государственных образовательных стандартов высшего профессионального образования (ФГОС ВПО) нового поколения.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе Издательства "Лань" , доступ к которой предоставлен студентам. ЭБС Издательства "Лань" включает в себя электронные версии книг издательства "Лань" и других ведущих издательств учебной литературы, а также электронные версии периодических изданий по естественным, техническим и гуманитарным наукам. ЭБС Издательства "Лань" обеспечивает доступ к научной, учебной литературе и научным периодическим изданиям по максимальному количеству профильных направлений с соблюдением всех авторских и смежных прав.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "Консультант студента" , доступ к которой предоставлен студентам. Электронная библиотечная система "Консультант студента" предоставляет полнотекстовый доступ к современной учебной литературе по основным дисциплинам, изучаемым в медицинских вузах (представлены издания как чисто медицинского профиля, так и по естественным, точным и общественным наукам). ЭБС предоставляет вузу наиболее полные комплекты необходимой литературы в соответствии с требованиями государственных образовательных стандартов с соблюдением авторских и смежных прав.

- ноутбук
- проектор

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО и учебным планом по направлению 04.04.01 "Химия" и магистерской программе Методы аналитической химии .

Автор(ы):
Стойкова Е.Е. _____
Порфирьева А.В. _____
"__" _____ 201 __ г.

Рецензент(ы):
Евтюгин Г.А. _____
"__" _____ 201 __ г.

ЭЛЕКТРОННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА КФУ