

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное учреждение
высшего профессионального образования
"Казанский (Приволжский) федеральный университет"
Институт фундаментальной медицины и биологии



УТВЕРЖДАЮ

Проректор
по образовательной деятельности КФУ
Проф. Минзарипов Р.Г.

"__" _____ 20__ г.

Программа дисциплины

Нефтехимия БЗ+.ДВ.1

Направление подготовки: 050100.62 - Педагогическое образование

Профиль подготовки: Биология и химия

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Автор(ы):

Ямбушев Ф.Д.

Рецензент(ы):

Низамов И.С.

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий(ая) кафедрой:

Протокол заседания кафедры No ___ от "___" _____ 201__ г

Учебно-методическая комиссия Института фундаментальной медицины и биологии:

Протокол заседания УМК No _____ от "___" _____ 201__ г

Регистрационный No

Казань
2014

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

Программу дисциплины разработал(а)(и) профессор, д.н. (профессор) Ямбушев Ф.Д. Кафедра химического образования Химический институт им. А.М. Бутлерова, FDYambushev@kpfu.ru

1. Цели освоения дисциплины

1. сформировать у студентов основные понятия курса о свойствах нефтей, нефтепродуктов и природных газов;
2. обеспечить понимание методов разделения и исследования нефтепродуктов;
3. дать знания о свойствах и реакциях основных классов соединений, входящих в состав нефти и газа;
4. раскрыть процессы переработки нефтяного сырья и углеводородных газов;
5. предоставить данные о составе и эксплуатационных свойствах основных видов топлив и масел.

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

Данная учебная дисциплина включена в раздел " БЗ+.ДВ.1 Профессиональный" основной образовательной программы 050100.62 Педагогическое образование и относится к дисциплинам по выбору. Осваивается на 3 курсе, 6 семестр.

Дисциплина относится к вариативной части профильного цикла.

Данный курс опирается на знания, полученные студентами при изучении органической, физической и аналитической химии и физических методов исследования.

Полученные студентами знания необходимы при изучении ряда специальных курсов.

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

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ОК-1 (общекультурные компетенции)	владеет культурой мышления, способен к обобщению, анализу, восприятию информации, постановке цели и выбору путей её достижения
ОК-4 (общекультурные компетенции)	способен использовать знания о современной естественно-научной картине мира в образовательной и профессиональной деятельности, применять методы математической обработки информации, теоретического и экспериментального исследования
СК-12	владеет информационными технологиями и цифровыми образовательными ресурсами в обучении химии
СК-14	владеет методикой обучения химии
СК-3	владеет основами органической химии
СК-8	владеет основами прикладной химии и химической технологии
СК-9	владеет основами химии биологических систем и органического синтеза

В результате освоения дисциплины студент:

1. должен знать:

свойства нефтей, нефтепродуктов и природных газов, методы их разделения и исследования; свойства и реакции основных классов соединений, входящих в состав нефти и газа; процессы переработки нефтяного сырья и углеводородных газов; перспективы развития химии нефти и использования продуктов ее переработки.

2. должен уметь:

разбираться в простейшей схеме технологической установки, предназначенной для разделения и исследования компонентов нефти; использовать данные о составе и эксплуатационных свойствах основных видов топлив и масел.

3. должен владеть:

методикой исследования состава нефти и нефтепродуктов.

использовать материал данного курса в будущей преподавательской работе в школе.

4. Структура и содержание дисциплины/ модуля

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетных(ые) единиц(ы) 72 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины зачет в 6 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. Общие сведения о нефтяной и газовой промышленности. Алканы и циклоалканы нефти.	6	1	2	0	4	устный опрос
2.	Тема 2. Общие свойства и классификация нефтей. Арены и гибридные углеводороды нефти. Непредельные углеводороды, образующиеся при переработке нефти.	6	2	2	0	4	устный опрос

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
3.	Тема 3. Происхождение нефти. Гетероатомные соединения и минеральные компоненты нефти.	6	3	2	0	4	устный опрос
4.	Тема 4. Свойства нефти и нефтепродуктов. Термические превращения углеводородов нефти. Термокаталитические превращения углеводородов нефти и газа.	6	4	2	0	4	устный опрос
5.	Тема 5. Методы разделения компонентов нефти и газа. Гидрогенизационные процессы в нефтепереработке. Очистка нефтепродуктов.	6	5	2	0	4	устный опрос
6.	Тема 6. Исследование состава нефти и нефтепродуктов. Состав и эксплуатационные свойства основных видов топлив и масел.	6	6	2	0	4	устный опрос
	Тема . Итоговая форма контроля	6		0	0	0	зачет
	Итого			12	0	24	

4.2 Содержание дисциплины

Тема 1. Общие сведения о нефтяной и газовой промышленности. Алканы и циклоалканы нефти.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Роль нефти и газа в современном мире. Основные нефтегазоносные районы. Добыча нефти и газа. Этапы развития нефтеперерабатывающей промышленности.

лабораторная работа (4 часа(ов)):

Алканы нефти. Содержание алканов в нефтях и попутных газах. Газообразные алканы. Жидкие алканы. Твердые алканы. Свойства алканов. Циклоалканы нефти. Содержание циклоалканов в нефтях. Моноциклические циклоалканы. Полициклические циклоалканы. Нафтеносодержащие углеводороды высококипящих фракций. Свойства циклоалканов. Методы получения циклоалканов.

Тема 2. Общие свойства и классификация нефтей. Арены и гибридные углеводороды нефти. Непредельные углеводороды, образующиеся при переработке нефти.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Фракционный и химический состав нефти. Химические классификации. Технологическая классификация.

лабораторная работа (4 часа(ов)):

Арены и гибридные углеводороды нефти. Типы аренов и содержание в нефтях и нефтяных фракциях. Свойства аренов. Использование аренов в нефтехимическом синтезе.

Непредельные углеводороды, образующиеся при переработке нефти. Общие сведения. Свойства. Использование в нефтехимическом синтезе.

Тема 3. Происхождение нефти. Гетероатомные соединения и минеральные компоненты нефти.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Гипотезы минерального происхождения нефти. Развитие представлений об органическом происхождении нефти. Современные представления об образовании нефти и газа.

Образование основных классов углеводородов нефти.

лабораторная работа (4 часа(ов)):

Гетероатомные соединения и минеральные компоненты нефти. Общие сведения.

Кислородсодержащие соединения. Серосодержащие соединения. Азотсодержащие соединения. Смолисто-асфальтеновые вещества. Минеральные компоненты нефти.

Тема 4. Свойства нефти и нефтепродуктов. Термические превращения углеводородов нефти. Термокаталитические превращения углеводородов нефти и газа.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Свойства нефти и нефтепродуктов. Плотность. Молекулярная масса. Вязкость. Температура кристаллизации, помутнения, застывания. Температура вспышки, воспламенения и самовоспламенения. Оптические свойства.

лабораторная работа (4 часа(ов)):

Термические превращения углеводородов нефти. Теоретические основы термических процессов. Термические превращения углеводородом в газовой фазе. Пиролиз. Особенности термических реакций в жидкой фазе. Образование нефтяного кокса. Промышленные процессы термической переработки нефти и нефтяных фракций. Термокаталитические превращения углеводородов нефти и газа. Общие сведения о катализе. Каталитический крекинг. Каталитический риформинг. Синтез высокооктановых компонентов топлив.

Тема 5. Методы разделения компонентов нефти и газа. Гидрогенизационные процессы в нефтепереработке. Очистка нефтепродуктов.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Классификация методов разделения. Перегонка и ректификация. Азеотропная и экстрактивная ректификация, абсорбция, экстракция. Кристаллизация и экстрактивная кристаллизация. Образование аддуктов и комплексов. Адсорбция. Термическая диффузия. Диффузия через мембраны. Химические методы. Методы выделения отдельных групп углеводородов.

лабораторная работа (4 часа(ов)):

Гидрогенизационные процессы в нефтепереработке. Классификация процессов.

Гидроочистка. Гидрокрекинг. Очистка нефтепродуктов. Назначение и методы очистки.

Химические методы очистки. Адсорбционные и каталитические методы очистки. Методы очистки с применением избирательных растворителей.

Тема 6. Исследование состава нефти и нефтепродуктов. Состав и эксплуатационные свойства основных видов топлив и масел.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Определение элементного состава нефти и нефтепродуктов. Определение группового состава. Хроматографические методы. Масс-спектрометрия и хромато-масс-спектрометрия. Ультрафиолетовая и инфракрасная спектроскопия. Ядерный магнитный и электронный парамагнитный резонанс.

лабораторная работа (4 часа(ов)):

Состав и эксплуатационные свойства основных видов топлив и масел. Классификация нефтепродуктов. Бензины. Топлива для воздушно-реактивных двигателей. Дизельные топлива. Газотурбинное, печное и котельное топлива. Сжиженные газы. Нефтяные масла. Парафины и церезины. Ароматические углеводороды. Нефтяные битумы. Нефтяной кокс. Пластичные смазки. Присадки к топливам и маслам. Нефтепродукты различного назначения.

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. Общие сведения о нефтяной и газовой промышленности. Алканы и циклоалканы нефти.	6	1	подготовка к устному опросу	6	устный опрос
2.	Тема 2. Общие свойства и классификация нефтей. Арены и гибридные углеводороды нефти. Непредельные углеводороды, образующиеся при переработке нефти.	6	2	подготовка к устному опросу	6	устный опрос
3.	Тема 3. Происхождение нефти. Гетероатомные соединения и минеральные компоненты нефти.	6	3	подготовка к устному опросу	6	устный опрос
4.	Тема 4. Свойства нефти и нефтепродуктов. Термические превращения углеводородов нефти. Термокаталитические превращения углеводородов нефти и газа.	6	4	подготовка к устному опросу	6	устный опрос
5.	Тема 5. Методы разделения компонентов нефти и газа. Гидрогенизационные процессы в нефтепереработке. Очистка нефтепродуктов.	6	5	подготовка к устному опросу	6	устный опрос

N	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
6.	Тема 6. Исследование состава нефти и нефтепродуктов. Состав и эксплуатационные свойства основных видов топлив и масел.	6	6	подготовка к устному опросу	6	устный опрос
	Итого				36	

5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения

В процессе преподавания используются следующие технологии: компьютерные (реализуются в рамках системы "учитель?компьютер?ученик" с помощью обучающих программ различного вида (информационных, тренинговых, контролирующих, развивающих и др.), диалоговые (связаны с созданием коммуникативной среды, расширением пространства сотрудничества на уровне "учитель?ученик", "ученик-ученик", "учитель?автор", "ученик?автор" в ходе постановке и решения учебно-познавательных задач), тренинговые - система деятельности по отработке определенных алгоритмов учебно-познавательных действий и способов решения типовых задач в ходе обучения (тесты и практические упражнения).

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

Тема 1. Общие сведения о нефтяной и газовой промышленности. Алканы и циклоалканы нефти.

устный опрос , примерные вопросы:

Роль нефти и газа в современном мире. Основные нефтегазоносные районы. Добыча нефти и газа. Этапы развития нефтеперерабатывающей промышленности. Алканы нефти. Содержание алканов в нефтях и попутных газах. Газообразные алканы. Жидкие алканы. Твердые алканы. Свойства алканов. Циклоалканы нефти. Содержание циклоалканов в нефтях. Моноциклические циклоалканы. Полициклические циклоалканы. Нафтеновые углеводороды высококипящих фракций. Свойства циклоалканов. Методы получения циклоалканов.

Тема 2. Общие свойства и классификация нефтей. Арены и гибридные углеводороды нефти. Непредельные углеводороды, образующиеся при переработке нефти.

устный опрос , примерные вопросы:

Фракционный и химический состав нефти. Химические классификации. Технологическая классификация. Арены и гибридные углеводороды нефти. Типы аренов и содержание в нефтях и нефтяных фракциях. Свойства аренов. Использование аренов в нефтехимическом синтезе. Непредельные углеводороды, образующиеся при переработке нефти. Общие сведения. Свойства. Использование в нефтехимическом синтезе.

Тема 3. Происхождение нефти. Гетероатомные соединения и минеральные компоненты нефти.

устный опрос , примерные вопросы:

Гипотезы минерального происхождения нефти. Развитие представлений об органическом происхождении нефти. Современные представления об образовании нефти и газа. Образование основных классов углеводородов нефти. Гетероатомные соединения и минеральные компоненты нефти. Общие сведения. Кислородсодержащие соединения. Серосодержащие соединения. Азотсодержащие соединения. Смолисто-асфальтеновые вещества. Минеральные компоненты нефти.

Тема 4. Свойства нефти и нефтепродуктов. Термические превращения углеводородов нефти. Термокаталитические превращения углеводородов нефти и газа.

устный опрос , примерные вопросы:

Свойства нефти и нефтепродуктов. Плотность. Молекулярная масса. Вязкость. Температура кристаллизации, помутнения, застывания. Температура вспышки, воспламенения и самовоспламенения. Оптические свойства. Термические превращения углеводородов нефти. Теоретические основы термических процессов. Термические превращения углеводородом в газовой фазе. Пиролиз. Особенности термических реакций в жидкой фазе. Образование нефтяного кокса. Промышленные процессы термической переработки нефти и нефтяных фракций. Термокаталитические превращения углеводородов нефти и газа. Общие сведения о катализе. Каталитический крекинг. Каталитический риформинг. Синтез высокооктановых компонентов топлив.

Тема 5. Методы разделения компонентов нефти и газа. Гидрогенизационные процессы в нефтепереработке. Очистка нефтепродуктов.

устный опрос , примерные вопросы:

Классификация методов разделения. Перегонка и ректификация. Азеотропная и экстрактивная ректификация, абсорбция, экс?тракция. Кристаллизация и экстрактивная кристаллизация. Образование аддуктов и комплексов. Адсорбция. Термическая диффузия. Диффузия через мембраны. Химические методы. Методы выделения отдельных групп углеводородов. Гидрогенизационные процессы в нефтепереработке. Классификация процессов. Гидроочистка. Гидрокрекинг. Очистка нефтепродуктов. Назначение и методы очистки. Химические методы очистки. Адсорбционные и каталитические методы очистки. Методы очистки с применением избирательных растворителей.

Тема 6. Исследование состава нефти и нефтепродуктов. Состав и эксплуатационные свойства основных видов топлив и масел.

устный опрос , примерные вопросы:

Определение элементного состава нефти и нефтепродуктов. Определение группового состава. Хроматографические методы. Масс-спектрометрия и хромато-масс-спектрометрия. Ультрафиолетовая и инфракрасная спектроскопия. Ядерный магнитный и электронный парамагнитный резонанс. Состав и эксплуатационные свойства основных видов топлив и масел. Классификация нефтепродуктов. Бензины. Топлива для воздушно-реактивных двигателей. Дизельные топлива. Газотурбинное, печное и котельное топлива. Сжиженные газы. Нефтяные масла. Парафины и церезины. Ароматические углеводороды. Нефтяные битумы. Нефтяной кокс. Пластичные смазки. Присадки к топливам и маслам. Нефтепродукты различного назначения.

Тема . Итоговая форма контроля

Примерные вопросы к зачету:

ВОПРОСЫ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ К ЗАЧЕТУ

1. Роль нефти и газа в современном мире.
2. Основные нефтегазоносные районы. Добыча нефти и газа.
3. Этапы развития нефтеперерабатывающей промышленности.
4. Фракционный и химический состав нефти.
5. Химические классификации нефти. Технологическая классификация.
6. Гипотезы минерального происхождения нефти.
7. Развитие представлений об органическом происхождении нефти.
8. Современные представления об образовании нефти и газа.
9. Образование основных классов углеводородов нефти.
10. Свойства нефти и нефтепродуктов. Плотность. Молекулярная масса. Вязкость.
11. Свойства нефти и нефтепродуктов. Температура кристаллизации, помутнения, застывания.

12. Свойства нефти и нефтепродуктов. Температура вспышки, воспламенения и самовоспламенения.
13. Оптические свойства нефти и нефтепродуктов.
14. Методы разделения компонентов нефти и газа.
15. Классификация методов разделения нефти.
16. Перегонка и ректификация.
17. Азеотропная и экстрактивная ректификация, абсорбция, экс?тракция.
18. Кристаллизация и экстрактивная кристаллизация.
19. Образование аддуктов и комплексов.
20. Адсорбция.
21. Термическая диффузия.
22. Диффузия через мембраны.
23. Химические методы.
24. Методы выделения отдельных групп углеводородов.
25. Исследование состава нефти и нефтепродуктов.
26. Определение элементного состава.
27. Определение группового состава.
28. Хроматографические методы.
29. Масс-спектрометрия и хромато-масс-спектрометрия.
30. Ультрафиолетовая и инфракрасная спектроскопия.
31. Ядерный магнитный и электронный парамагнитный резонанс.
32. Свойства алканов.
33. Содержание алканов в нефтях и попутных газах.
34. Газообразные алканы. Жидкие алканы. Твердые алканы.
35. Содержание циклоалканов в нефтях. Свойства циклоалканов.
36. Моноциклические циклоалканы. Полициклические циклоалканы.
37. Нафтеновые углеводороды высококипящих фракций.
38. Методы получения циклоалканов.
39. Арены и гибридные углеводороды нефти. Типы аренов и содержание в нефтях и нефтяных фракциях.
40. Свойства аренов. Использование аренов в нефтехимическом синтезе.
41. Непредельные углеводороды, образующиеся при переработке нефти. Свойства. Использование в нефтехимическом синтезе.
42. Гетероатомные соединения и минеральные компоненты нефти.
43. Термические превращения углеводородов нефти.
44. Промышленные процессы термической переработки нефти и нефтяных фракций.
45. Термокаталитические превращения углеводородов нефти и газа. Каталитический крекинг. Каталитический риформинг.
46. Синтез высокооктановых компонентов топлив.
47. Гидрогенизационные процессы в нефтепереработке. Классификация процессов.
48. Назначение и методы очистки нефтепродуктов.
49. Состав и эксплуатационные свойства основных видов топлив и масел.
50. Классификация нефтепродуктов.

7.1. Основная литература:

1. 1. Адельсон С. В., Вишнякова Т. П., Паушкин Я. М. Технология нефтехимиче?ского синтеза. - М.: Химия, 1985. - 608 с.

2. Адельсон С.В., Белов П.С. Примеры и задачи по технологии нефтехимического синтеза. М: Химия, 1987.
3. Белов П.С. Основы технологии нефтехимического синтеза. М: Химия, 1982, 280 с.
4. Белов П.С. Практикум по нефтехимическому синтезу. М: Химия, 1987, 238 с.
5. Богомолов А.И., Гайле А.А., Громова В.В. и др. Химия нефти и газа: Учеб. Пособие для вузов / Под ред. В.А.Проскурякова - 2-е изд., перераб.- Л.: Химия, 1989.- 424с.
6. Магарил Р.З. Теоретические основы химических процессов переработки нефти. Л: Химия, 1985, 420 с.
7. Мановян А.К. Технологии переработки природных энергоносителей. М: Химия, Колосс, 2004, 465 с.
8. Потехин В.М., Потехин В.В. Основы теории химических процессов технологии органических веществ и нефтепереработки. СПб: Химиздат, 2005, 912 с.
9. Проскурякова В.А., Драбнина А.Е. Химия нефти и газа. Л: Химия, 1989, 420 с.

7.2. Дополнительная литература:

1. Бардик Д.Л., Леффлер У.Л. Нефтехимия . М: ЗАО "Олимп-Бизнес", 2007, 496 с.
2. Вержичинская С.В., Дигуров Н.Г., Синицин С.А. Химия и технология нефти и газа. М: ФОРУМ, 2007, 400 с.
3. Лебедев Н.Н. Химия и технология основного органического и нефтехимического синтеза. М: Химия, 1988, 608 с.
4. Леффлер У.Л. Переработка нефти. М: ЗАО "Олимп-Бизнес", 2007, 227 с.
5. Рябов В.Д. Химия нефти и газа. М: ИД "ФОРУМ", 2009.
6. Смидович Е. В. Технология переработки нефти и газа. В 2-х ч. М.: Химия, 1980. Ч. 2. 328с.
7. Сулимов А. Д. Производство ароматических углеводородов из нефтяного сырья. - М.: Химия, 1976. - 304 с.
8. Черный И. Р. Производство сырья для нефтехимических синтезов. - М.: Химия, 1983. - 336 с.
9. Эрих В. И., Расина М. Г., Рудин М. Г. Химия и технология нефти и газа. - Л.: Химия, 1985. - 408 с.

7.3. Интернет-ресурсы:

- интернет-ресурс - <http://www.chem.msu.su/rus>
интернет-ресурс - <http://djvu-inf.narod.ru/nclib.htm>
интернет-ресурс - <http://www.elsevier.com/>
интернет-ресурс - <http://www.uspkhim.ru/>
интернет-ресурс - <http://chemteq.ru/lib/book>
интернет-ресурс - <http://www.sciencedirect.com>
интернет-ресурс - <http://www.anchem.ru/literature/>
интернет-ресурс - <http://www.abc.chemistry.bsu.by/current/fulltext.htm>
интернет-ресурс - <http://www.y10k.ru/books/>
интернет-ресурс - <http://www.strf.ru/database.aspx>

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины/модуля согласно утвержденному учебному плану

Освоение дисциплины "Нефтехимия" 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 оборудование имеет соответствующее лицензионное программное обеспечение.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО и учебным планом по направлению 050100.62 "Педагогическое образование" и профилю подготовки Биология и химия .

Автор(ы):

Ямбушев Ф.Д. _____

"__" _____ 201__ г.

Рецензент(ы):

Низамов И.С. _____

"__" _____ 201__ г.