

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное учреждение
высшего профессионального образования
"Казанский (Приволжский) федеральный университет"
Отделение развития территорий



УТВЕРЖДАЮ

Проректор
по образовательной деятельности КФУ
Проф. Таюрский Д.А.

_____ 20__ г.

Программа дисциплины

Химия (общая химия и микробиология воды) Б1.Б.9.1

Направление подготовки: 20.03.02 - Природообустройство и водопользование

Профиль подготовки: Водопользование

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Автор(ы):

Сагитова Р.Н.

Рецензент(ы):

Сагитова Р.Н.

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий(ая) кафедрой: Гильманшина С. И.

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

Учебно-методическая комиссия Института управления, экономики и финансов (отделение развития территорий):

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

Регистрационный No

Казань
2015

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) доцент, к.н. (доцент) Сагитова Р.Н. Кафедра химического образования Химический институт им. А.М. Бутлерова, RNSagitova@kpfu.ru

1. Цели освоения дисциплины

Цели дисциплины:

- расширение химических знаний о естественнонаучной картине мира, важнейших химических понятиях, законах и теориях;
- формирование естественнонаучных представлений о веществах и химических процессах в природе, в промышленном производстве.
- развитие химического и экологического мышления у выпускников университета,
- применение полученных знаний и умений в профессиональной деятельности

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

Данная учебная дисциплина включена в раздел " Б1.Б.9 Дисциплины (модули)" основной образовательной программы 20.03.02 Природообустройство и водопользование и относится к базовой (общепрофессиональной) части. Осваивается на 1 курсе, 1 семестр.

Дисциплина входит в базовую часть математического и естественнонаучного цикла согласно ФГОС ВПО. Для ее изучения необходимы знания, умения и компетенции по химии, физике и математике в объеме, предусмотренном государственным образовательным стандартом среднего (полного) общего образования (базовый уровень).

ТРЕБОВАНИЯ К УРОВНЮ ПОДГОТОВКИ СТУДЕНТОВ (Химия - базовый уровень):

- 1) сформированные представления о месте химии в современной научной картине мира; понимание роли химии в формировании кругозора и функциональной грамотности человека для решения практических задач;
- 2) владение основополагающими химическими понятиями, теориями, законами и закономерностями; уверенное пользование химической терминологией и символикой;
- 3) владение основными методами научного познания, используемыми в химии: наблюдение, описание, измерение, эксперимент; умение обрабатывать, объяснять результаты проведённых опытов и делать выводы; готовность и способность применять методы познания при решении практических задач;
- 4) умение проводить расчёты по химическим формулам и уравнениям;
- 5) владение правилами техники безопасности при использовании химических веществ;
- 6) сформированные собственной позиции по отношению к химической информации, получаемой из разных источников.

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)	владением культурой мышления, способностью к обобщению, анализу, восприятию информации, постановке цели и выбору путей её достижения (ОК - 1);
ОК-5 (общекультурные компетенции)	готовностью к кооперации с коллегами, работе в коллективе (ОК - 5);

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ПК-1 (профессиональные компетенции)	способностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач (ПК- 1);

В результате освоения дисциплины студент:

1. должен знать:

основные законы естественнонаучных дисциплин, необходимые для использования в профессиональной деятельности: химические элементы и их соединения; реакционную способность веществ; кислотно-основные и окислительно-восстановительные свойства веществ, дисперсные системы и их классификацию; химическую термодинамику и кинетику; основы химии и микробиологии воды; роль микроорганизмов в процессах самоочищения водоемов.

2. должен уметь:

рассчитывать скорость химических реакций и их направленность; количественное содержание растворенного вещества, осмотического давления растворов, определять и рассчитывать основные показатели химического качества воды; характеризовать основные группы микроорганизмов

3. должен владеть:

практическими навыками выполнения основных химических операций, методами определения химических показателей качества воды;

4. должен демонстрировать способность и готовность:

применять знания в области химии для освоения общепрофессиональных дисциплин и решения профессиональных задач

4. Структура и содержание дисциплины/ модуля

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных(ые) единиц(ы) 180 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины экзамен в 1 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. Общая химия.	1	1-9	18	28	0	устный опрос

контрольная работа

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
2.	Тема 2. Химия воды и микробиология	1	10-18	18	26	0	контрольная работа устный опрос
	Тема . Итоговая форма контроля	1		0	0	0	экзамен
	Итого			36	54	0	

4.2 Содержание дисциплины

Тема 1. Общая химия.

лекционное занятие (18 часа(ов)):

Химическая термодинамика и химическая кинетика. Эндотермические и экзотермические реакции. Энтальпия химических процессов. Энтропия. Направление химических процессов. Скорость химических реакций. Равновесие. Растворы. Коллигативные свойства растворов. Растворы электролитов, слабые и сильные электролиты. Равновесия в растворах электролитов. Комплексные (координационные соединения). Окислительно-восстановительные процессы. Понятие о дисперсных системах. Способы получения дисперсных систем. Золи.

практическое занятие (28 часа(ов)):

Тепловой эффект химических реакций. Закон Гесса. Направление химических процессов (решение задач). Способы определения концентрации растворов. Коллигативные свойства растворов: изменение давления пара над поверхностью раствора нелетучего вещества, понижение температуры замерзания растворов, повышение температуры кипения растворов нелетучих веществ. Осмос. Слабые и сильные электролиты. Степень электролитической диссоциации. Константы диссоциации слабых электролитов. Активность. Характер среды водных растворов, pH растворов. Буферные растворы. Гетерогенные равновесия в водных растворах. Условия образования и растворения осадков. Комплексные соединения. Устойчивость комплексных соединений. Дисперсные системы. Классификация дисперсных систем. Способы получения дисперсных систем. Золи. Устойчивость зелей. Коагуляция. Пептизация.

Тема 2. Химия воды и микробиология

лекционное занятие (18 часа(ов)):

Теоретические основы общей микробиологии. Общие представления о микроорганизмах. Морфологическая характеристика отдельных групп микроорганизмов (простейшие, грибы, водоросли, бактерии, вирусы и фаги, коллатки). Строение прокариотической (бактериальной) клетки. Морфология бактерий. Движение бактерий. Размножение бактерий. Физиология прокариотных микроорганизмов. Обменные процессы в клетках микроорганизмов. Типы питания микроорганизмов Физиология прокариотных микроорганизмов. Энергетические процессы у микроорганизмов. Участие прокариотных микроорганизмов в круговороте химических элементов. Круговорот углерода и гидрогеохимические процессы. Круговорот азота и гидрогеохимические процессы. Круговорот серы и гидрогеохимические процессы. Морфофизиологическая характеристика эукариотов. Водоросли. Грибы. Простейшие. Низшие ракообразные. Миксобактерии. Вода. Состав природных вод. Физико-химические свойства и состав природных вод. Кислотно-основные равновесия в природных водах. Окислительно-восстановительные равновесия в природных водах. Микроорганизмы и окружающая среда. Закономерности роста микроорганизмов. Влияние внешних условий на жизнедеятельность микроорганизмов. Особенности состава биоценозов природных вод. Распространение микроорганизмов в природе, биоценозы пресных водоемов, группировка водоемов по экологическим признакам микробные сообщества как фактор самоочищения водоемов и приемы технического воздействия на микробное население воды Воздействие воды на материалы. Роль микроорганизмов в коррозии металлов, образовании отложений и обрастаний в трубопроводах и сооружениях. Очистка сточных вод с помощью микроорганизмов.

практическое занятие (26 часа(ов)):

Культивирование, посев и хранение препаратов микроорганизмов. Исследование морфологии микроорганизмов. Учёт численности и выделение чистой культуры микроорганизмов. Идентификация микроорганизмов. Химические показатели качества воды. Органолептические показатели. Определение кислотности и щелочности природных вод. Окислительно-восстановительные свойства природных вод.

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. Общая химия.	1	1-9	подготовка к контрольной работе	9	контрольная работа
				подготовка к устному опросу	9	устный опрос
2.	Тема 2. Химия воды и микробиология	1	10-18	подготовка к контрольной работе	6	контрольная работа
				подготовка к устному опросу	12	устный опрос
	Итого				36	

5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения

При организации учебного процесса используются технологии обучения:

1. Информационно-развивающие;
2. Деятельностные практико-ориентированные;
3. Развивающие проблемно-ориентированные;
4. Личностно-ориентированные.

Для эффективного формирования у студентов запланированных компетенций используются сочетания различных форм организации учебного процесса и методов активизации образовательной деятельности.

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

Тема 1. Общая химия.

контрольная работа , примерные вопросы:

Контрольная работа "Основы химической термодинамики и химической кинетики. Растворы."

устный опрос , примерные вопросы:

Тепловой эффект химических реакций. Закон Гесса. Направление химических процессов (решение задач). Способы определения концентрации растворов. Коллигативные свойства растворов: изменение давления пара над поверхностью раствора нелетучего вещества, понижение температуры замерзания растворов, повышение температуры кипения растворов нелетучих веществ. Осмос. Слабые и сильные электролиты. Степень электролитической диссоциации. Константы диссоциации слабых электролитов. Активность. Характер среды водных растворов, рН растворов. Буферные растворы. Гетерогенные равновесия в водных растворах. Условия образования и растворения осадков. Комплексные соединения. Устойчивость комплексных соединений. Дисперсные системы. Классификация дисперсных систем. Способы получения дисперсных систем. Золи. Устойчивость зелей. Коагуляция. Пептизация.

Тема 2. Химия воды и микробиология

контрольная работа , примерные вопросы:

Контрольная работа "Химия воды"

устный опрос , примерные вопросы:

Культивирование, посев и хранение препаратов микроорганизмов. Исследование морфологии микроорганизмов. Учёт численности и выделение чистой культуры микроорганизмов. Идентификация микроорганизмов. Химические показатели качества воды. Органолептические показатели. Определение кислотности и щелочности природных вод. Окислительно-восстановительные свойства природных вод.

Тема . Итоговая форма контроля

Примерные вопросы к экзамену:

Примерный перечень вопросов к экзамену

1. Термодинамические функции: внутренняя энергия, энтальпия, энтропия и энергия Гиббса. Теплота и работа. Первый закон термодинамики. Закон Гесса. Энтальпия образования химических соединений. Второй закон термодинамики. Условие самопроизвольного протекания химических реакций.
2. Условие термодинамического равновесия. Константа химического равновесия. Закон действующих масс. Принцип Ле Шателье. Правило фаз. Фазовые диаграммы. Поверхностная энергия. Адсорбция. Изотермы адсорбции Лэнгмюра и Фрейндлиха. Поверхностно - активные вещества.
3. Скорость химических реакций. Кинетическое уравнение. Порядок реакции. Правило Вант - Гоффа. Уравнение Аррениуса. Энергия активации. Механизм и молекулярность реакций. Особенности механизма цепных реакций. Законы фотохимических реакций. Фотохимические реакции в атмосфере.
4. Катализ и катализаторы. Механизмы гомогенного и гетерогенного катализа. Основные области применения катализаторов.

5. Общие свойства растворов и понятие идеального раствора. Закон Рауля, Вант - Гоффа, осмотическое давление. Сольватация и гидратация растворов электролитов и неэлектролитов, понятие сильных и слабых электролитов. Основы термодинамики растворения. Растворимость. Степени и константы диссоциации слабых электролитов. Закон Оствальда. Основы теории разбавленных сильных электролитов, активность и коэффициент активности. Ионное произведение воды и водородный показатель (рН). Константа растворимости (произведение растворимости). Гидролиз солей. Комплексные соединения. Константа диссоциации комплексных ионов. Ионный обмен.
6. Коллоидные растворы, частицы и мицеллы. Электрофорез, электроосмос. Коагуляция.
7. Окислительно-восстановительные реакции. Степень окисления. Двойной электрический слой. Стандартный водородный электрод. Потенциалы металлических, газовых и окислительно-восстановительных электродов. Направление ОВР. Классификация коррозионных процессов. Химическая коррозия. Коррозия с выделением водорода. Коррозия с поглощением кислорода.
8. Основные методы защиты от коррозии.
9. Теоретические основы общей микробиологии. Общие представления о микроорганизмах.
10. Питание микроорганизмов и биосинтез веществ микробных клеток. Питательные потребности микроорганизмов в источниках углерода, азота, микро- и макроэлементах, факторах роста. Питательные среды, их характеристика. Типы питания микроорганизмов.
11. Энергетические процессы. Способы получения энергии микроорганизмами: фотосинтез, аэробное и анаэробное дыхание, брожение.
12. Чистые культуры микроорганизмов. Методы их выделения из накопительной культуры. Способы культивирования микроорганизмов. Поверхностное и глубинное культивирование микроорганизмов. Создание аэробных и анаэробных условий при культивировании микроорганизмов. Учёт численности микроорганизмов. Морфологические и культуральные признаки микроорганизмов.
13. Кривая роста микроорганизмов в периодических условиях, особенности отдельных фаз роста. Основные параметры роста микроорганизмов: удельная скорость роста, время генерации, экономический коэффициент роста, урожай. Влияние концентрации питательных веществ и продуктов метаболизма на скорость роста микроорганизмов.
14. Морфология вирусов. Размеры вирусов, их особенности и строение. Распространение вирусов в природе. Значение вирусов в жизни человека. Бактериофаги - вирусы бактерий. Формы и строение фаговых частиц.
15. Морфология мицелиальных грибов (микромизетов). Низшие грибы - фикомицеты, особенности. Классификация грибов. Особенности их строения и размножения. Высшие грибы - аскомицеты, базидиомицеты, дейтеромицеты, их строение и способы размножения.
16. Морфология бактерий. Формы и размеры бактерий. Строение бактериальной клетки. Сущность окраски бактерий по Граму. Размножение бактерий. Спорообразование. Устойчивость спор к неблагоприятным факторам внешней среды.
17. Основные факторы, определяющие жизнедеятельность микроорганизмов. Физические и химические факторы, оценка их воздействия на микроорганизмы. Биологические факторы. Взаимоотношения микроорганизмов между собой. Симбиоз, антагонизм, паразитизм.
18. Участие микроорганизмов в круговороте веществ в природе. Углеродный цикл. Круговорот азота. Круговорот серы.

7.1. Основная литература:

1. Глинка, Николай Леонидович. Общая химия: учебное пособие [для студентов нехимических специальностей высших учебных заведений] / Н. Л. Глинка. - Изд. стер. - Москва: КноРус, 2012. - 746 с.: ил.; 21. - Библиогр.: с. 725-726. - Имен. и предм. указ.: с. 727-746. - ISBN 978-5-406-02149-1 ((в пер.)), 3000

2. Угай, Яков Александрович. Общая и неорганическая химия: учеб. для студентов вузов, обучающихся по направлению и спец. "Химия" / Я. А. Угай. ?4-е изд., стер..?Москва: Высш. шк., 2004. ?526, [1] с.: ил.; 25.?Библиогр.: с. 519.?Предм. указ.: с. 520-523.?ISBN 5-06-003751-7, 5000.

3. Нетрусов, Александр Иванович. Микробиология: учебник для студ. вузов / А. И. Нетрусов, И. Б. Котова. ?2-е изд., стер..?М.: Академия, 2007. ?352 с..?(Высшее профессиональное образование).?Допущено Минобрнауки России.?Библиогр.: с. 341-343.?ISBN 978-5-7695-4419-4: p.287.10.

7.2. Дополнительная литература:

1. Коровин, Николай Васильевич. Общая химия [Текст]: учебник для студентов вузов, обучающихся по техн. направлениям и спец. / Н. В. Коровин. ?5-е изд., стер..?М.: Высш. шк., 2004. ?556, [1] с.: ил.; 22.?(Победитель конкурса учебников).?Библиогр.: с. 546.?Предм. указ.: с. 547-557.?ISBN 5-06-004403-3.

2. Гусев, Михаил Викторович. Микробиология: учебник для студентов высших учебных заведений, обучающихся по направлению 510600 "Биология" и биологическим специальностям / М. В. Гусев, Л. А. Минеева. ?7-е изд., стер..?Москва: Академия, 2007. ?461, [1] с.: ил., портр., табл.; 22.?(Классическая учебная книга).?(Высшее образование).?(Classicus).?Библиогр.: с. 440-441.?Имен. указ.: с. 442-443.?Указ. лат. назв.: с. 444-448.?Предм. указ.: с. 449-457.?ISBN 978-5-7695-3731-8(В пер.),

7.3. Интернет-ресурсы:

ChemNet, Электронная библиотека учебных материалов (МГУ). - <http://www.chem.msu.ru/rus/>

Единое окно доступа к образовательным ресурсам. - <http://window.edu.ru/>

ЭБС - <http://e.lanbook.com/>

ЭБС - <http://www.knigafund.ru/>

ЭБС eLibrary. - <http://elibrary.ru>

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины(модуля)

Освоение дисциплины "Химия (общая химия и микробиология воды)" 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.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "КнигаФонд", доступ к которой предоставлен студентам. Электронно-библиотечная система "КнигаФонд" реализует легальное хранение, распространение и защиту цифрового контента учебно-методической литературы для вузов с условием обязательного соблюдения авторских и смежных прав. КнигаФонд обеспечивает широкий законный доступ к необходимым для образовательного процесса изданиям с использованием инновационных технологий и соответствует всем требованиям новых ФГОС ВПО.

Химическая лаборатория

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО и учебным планом по направлению 20.03.02 "Природообустройство и водопользование" и профилю подготовки Водопользование .

Автор(ы):

Сагитова Р.Н. _____

"__" _____ 201__ г.

Рецензент(ы):

Сагитова Р.Н. _____

"__" _____ 201__ г.