

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. Минзарипов Р.Г.

"\_\_" \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

**Программа дисциплины**

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

Направление подготовки: 20.03.02 - Природообустройство и водопользование

Профиль подготовки: Природообустройство

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 учебную программу по направлению 20.03.02 Природообустройство и водопользование согласно ФГОС ВО. 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).

Дисциплина "Химия (общая химия и микробиология воды)" является необходима для успешного усвоения последующих дисциплин.

Знания, полученные при изучении дисциплины "Микробиология воды", могут быть использованы при прохождении учебных практик, при выполнении научно-исследовательских квалификационных работ по направлению подготовки 20.03.02 Природообустройство и водопользование (уровень бакалавриата)

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

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ОК-7 (общекультурные компетенции)	способностью к самоорганизации и самообразованию (ОК-7);
ОПК-1 (профессиональные компетенции)	способностью предусмотреть меры по сохранению и защите экосистемы в ходе своей общественной и профессиональной деятельности (ОПК-1);
ПК-10 (профессиональные компетенции)	способностью проводить изыскания по оценке состояния природных и природно-техногенных объектов для обоснования принимаемых решений при проектировании объектов природообустройства и водопользования (ПК-10);
ПК-11 (профессиональные компетенции)	способностью оперировать техническими средствами при измерении основных параметров природных процессов с учетом метрологических принципов (ПК-11);
ПК-12 (профессиональные компетенции)	способностью использовать методы выбора структуры и параметров систем природообустройства и водопользования (ПК-12);

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ПК-16 (профессиональные компетенции)	способностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач (ПК-16).

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;

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	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, коловратки). 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)**

<b>N</b>	<b>Раздел Дисциплины</b>	<b>Семестр</b>	<b>Неделя семестра</b>	<b>Виды самостоятельной работы студентов</b>	<b>Трудоемкость (в часах)</b>	<b>Формы контроля самостоятельной работы</b>
1.	Тема 1. Общая химия.	1	1-9	подготовка к контрольной работе	3	контрольная работа
				подготовка к устному опросу	24	устный опрос
2.	Тема 2. Химия воды и микробиология	1	10-18	подготовка к устному опросу	27	устный опрос
Итого					54	

### **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 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, 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**

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 (pH). 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. Споробразование. 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 и средних профессиональных образовательных учреждений и старших классов средней школы] / Н. Л. Глинка; под ред. д.фармакол.н., д.п.н., проф. В. А. Попкова, д.х.н., проф. А. В. Бабкова. - Москва: КноРус, 2011. - 746 с.: ил.; 21. - Библиогр.: с. 886. - Имен. и предм. указ.: с. 887-898. - ISBN 978-5-406-01437-0 ((в пер.)), 3000. - ? <URL: [http://z3950.ksu.ru/bcover/0000807520\\_con.pdf](http://z3950.ksu.ru/bcover/0000807520_con.pdf)>.
2. Микробиология: учебное пособие для студентов высших учебных заведений, / Р.Г. Госманов, А.К. Галиуллин, А.Х. Волков, А.И. Ибрагимова. - Санкт-Петербург [и др.]: Лань, 2011. - 494 с.; 21. - (Учебники для вузов, Специальная литература). - Библиогр.: с. 490 (17 назв.). - ISBN 978-5-8114-1180-1 ((в пер.)), 1500.
3. Ахметов, Н.С. Общая и неорганическая химия [Электронный ресурс] : учебник. - Электрон. дан. - СПб. : Лань, 2014. - 744 с. - Режим доступа: [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=50684](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=50684) ? Загл. с экрана. <http://e.lanbook.com/view/book/50684/>

4. Основы микробиологии и экологической биотехнологии: Учебное пособие / Б.С. Ксенофонтов. - М.: ИД ФОРУМ: НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 224 с.: 60x90 1/16. - (Высшее образование). (переплет) ISBN 978-5-8199-0615-6, 300 экз.

<http://znanium.com/bookread2.php?book=482844>

5. Основы общей химии: Учебное пособие/В.И.Елфимов, 2-е изд. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 256 с.: 60x90 1/16. - (Высшее образование: Бакалавриат) (Переплёт) ISBN 978-5-16-010066-1, 500 экз

<http://znanium.com/bookread2.php?book=469079>

6. Красноперова, Ю. Ю. Микробиология [Электронный ресурс] : учеб.-метод. пособие / Ю. Ю. Красноперова, Н. А. Ильина, Н. М. Касаткина, Н. В. Бугеро. - М. : ФЛИНТА : Наука, 2011. - 143 с. - ISBN 978-5-9765-1290-0 (ФЛИНТА), ISBN 978-5-02-037721-9

<http://znanium.com/bookread.php?book=455830>

## 7.2. Дополнительная литература:

Химия, Лаптева, Людмила Ивановна;Комлева, Наталья Николаевна;Громаков, Николай Семенович, 2012г.

Химия, Ефимова, Валентина Александровна, 2011г.

Общая химия, Хомченко, Иван Гаврилович, 2006г.

Химия окружающей среды, Хаханина, Татьяна Ивановна;Никитина, Нина Георгиевна;Суханова, Лилия Семеновна, 2013г.

1. Химия воды и микробиология: Учебник / А.Л. Ивчатов, В.И. Малов. - М.: НИЦ Инфра-М, 2013. - 218 с.: 60x90 1/16. - (Среднее профессиональное образование). (переплет) ISBN 978-5-16-006616-5, 300 экз.

<http://znanium.com/bookread.php?book=399856>

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.),

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: р.287.10.

4. Основы общей химии: Учебное пособие/В.И.Елфимов, 2-е изд. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 256 с.: 60x90 1/16. - (Высшее образование: Бакалавриат) (Переплёт) ISBN 978-5-16-010066-1, 500 экз.

<http://znanium.com/bookread2.php?book=469079>

5. Топалова, О.В. Химия окружающей среды [Электронный ресурс] : учебное пособие / О.В. Топалова, Л.А. Пимнева. ? Электрон. дан. ? СПб. : Лань, 2013. ? 160 с. ? Режим доступа: [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=49635](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=49635) ? Загл. с экрана.

## 7.3. Интернет-ресурсы:

ChemNet - <http://www.chem.msu.ru/rus/>

Единое окно доступа к образовательным ресурсам - [http://window.edu.ru/library?p\\_rubr=2.2.74.7](http://window.edu.ru/library?p_rubr=2.2.74.7)

Единое окно доступа к образовательным ресурсам. - <http://window.edu.ru/resource/236/68236>

Общая химия - [http://z3950.ksu.ru/bcover/0000807520\\_con.pdf](http://z3950.ksu.ru/bcover/0000807520_con.pdf)

ОВР - <http://window.edu.ru/resource/558/63558>

ОВР МГУ - <http://www.chem.msu.ru/rus/teaching/karpova/okisl-vosst.pdf>

Растворы. Фазовые равновесия - <http://window.edu.ru/resource/534/40534>

Седиментация в дисперсных системах - <http://window.edu.ru/resource/340/77340>

## 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 "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.

Химическая лаборатория

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

Автор(ы):

Сагитова Р.Н. \_\_\_\_\_

"\_\_" \_\_\_\_\_ 201\_\_ г.

Рецензент(ы):

Сагитова Р.Н. \_\_\_\_\_

"\_\_" \_\_\_\_\_ 201\_\_ г.