

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«КАЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
(КазГАСУ)**

**УТВЕРЖДАЮ**

Проректор по образовательной деятельности  
\_\_\_\_\_ И.Э.Вильданов

“ \_\_\_\_ ” \_\_\_\_\_ 201\_\_ г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Б1.0.31 ХИМИЯ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ**

---

**Направление подготовки**

**20.03.01. ТЕХНОСФЕРНАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ**

---

**Направленность (профиль)**

**ИНЖЕНЕРНАЯ ЗАЩИТА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ**

---

**Квалификация выпускника**

бакалавр

**Форма обучения**

очная

**Год набора 2021**

**Кафедра**

Химии и инженерной  
экологии в строительстве

г. Казань - 2018 г.

## Аннотация рабочей программы дисциплины

<p style="text-align: center;">Дисциплина «Б1.0.31 «Химия окружающей среды»»  место дисциплины - обязательная часть Блока 1. Дисциплины (модули)  трудоемкость - 3 ЗЕ/ 108 часов  форма промежуточной аттестации – зачет</p>	
Цель освоения дисциплины	- формирование у студентов компетенций, связанных с изучением состава и строения компонентов окружающей среды, химических, физико-химических процессов, протекающих в ней, миграции, трансформации и накопления загрязняющих веществ и возможных изменений в окружающей среде
Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины	<b>ПК-1</b> Способен использовать законы и методы математики, естественных и гуманитарных наук при решении профессиональных задач
Знания, умения и навыки, получаемые в процессе освоения дисциплины	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основные источники антропогенного химического загрязнения окружающей среды; критерии оценки степени загрязнения; виды и закономерности миграции и трансформации загрязняющих веществ в биосфере;</li> <li>- основные законы естественнонаучных дисциплин для описания явлений и процессов, протекающих в окружающей среде.</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- логически и последовательно решать задачи, связанные с физико-химическими процессами в атмосфере, гидросфере и почвенном слое;</li> <li>- использовать основные законы естественнонаучных дисциплин при решении профессиональных задач.</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками научно-обоснованной оценки качества окружающей среды и ее изменения под воздействием техногенной деятельности человека;</li> <li>- методами, позволяющими описывать явления и процессы, протекающие в окружающей среде.</li> </ul>
Краткая характеристика дисциплины (основные блоки и темы)	<p>Раздел 1. Введение. Предмет и задачи дисциплины.</p> <p>Раздел 2. Характеристика состава атмосферы и физико-химические процессы в атмосфере</p> <p>Раздел 3. Состав, строение и физико-химические процессы в литосфере</p> <p>Раздел 4. Характеристика состава природных вод, строение и свойства воды. Физико-химические процессы в гидросфере.</p> <p>Раздел 5. Миграция, трансформация и накопление загрязняющих веществ в окружающей среде</p>

## ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины «Химия окружающей среды» является: формирование у студентов компетенций, связанных с изучением состава и строения компонентов окружающей среды, химических, физико-химических процессов, протекающих в ней, миграции, трансформации и накопления загрязняющих веществ и возможных изменений в окружающей среде.

## 1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

В результате освоения основной профессиональной образовательной программы высшего образования (далее – ОПОП ВО) бакалавриата по направлению подготовки 20.03.01. «Техносферная безопасность» направленность (профиль) подготовки «Инженерная защита окружающей среды», обучающийся должен овладеть следующими результатами по дисциплине «Химия окружающей среды»

Таблица 1.1. Карта формирования компетенций по дисциплине

Код компет енции	Результаты освоения ОПОП <i>Содержание компетенций</i>	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
<b>ПК-1. Способен использовать законы и методы математики, естественных и гуманитарных наук при решении профессиональных задач</b>		
ПК-1.1	Применяет фундаментальные законы и методы математики, естественных и гуманитарных наук при решении профессиональных задач обеспечения безопасности человека (на производстве, в окружающей среде).	Знать: основные законы естественнонаучных дисциплин для описания явлений и процессов, протекающих в окружающей среде.
		Уметь: использовать основные законы естественнонаучных дисциплин при решении профессиональных задач.
		Владеть: методами, позволяющими описывать явления и процессы, протекающие в окружающей среде
ПК-1.2	Определение критериев достижения целей охраны окружающей среды с учетом технических возможностей организации	Знать: основные источники антропогенного химического загрязнения окружающей среды; критерии оценки степени загрязнения, виды и закономерности миграции и трансформации загрязняющих веществ в биосфере.
		Уметь: логически и последовательно решать задачи, связанные с охраной окружающей среды на основе знаний о физико-химических процессах в атмосфере, гидросфере и почвенном слое.
		Владеть: навыками научно-обоснованной оценки качества окружающей среды и ее изменения под воздействием техногенной деятельности человека.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «Химия окружающей среды» относится к базовой части Блока 1 «Дисциплины (модули)» рабочего учебного плана. Для освоения данной дисциплины необходимы умения, знания и навыки, формируемые предшествующими дисциплинами: «Химия», «Экология», «Науки о Земле», «Основы техносферной безопасности».

Дисциплина является предшествующей и необходима для успешного освоения последующих дисциплин: «Медико-биологические основы безопасности», «Токсикология», «Инженерная защита компонентов окружающей среды», «Промышленная экология» и др., для проведения производственной и преддипломной практик, подготовки выпускной квалификационной работы бакалавра.

Дисциплина изучается в 5 семестре на 3 курсе при очной форме обучения.

### 3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 академических часов.

Распределение объема дисциплины по семестрам и видам занятий, а также часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем и на самостоятельную работу обучающихся в соответствии с рабочим учебным планом представлено в таблице 3.1

Таблица 3.1. Объем дисциплины по видам учебной работы (в академ. часах)

Вид учебной работы		Трудоемкость, академ. часы		
		Очная форма		
		Распределение часов	Семестр 5	Объем контактной работы
<b>Аудиторная контактная работа (всего), в том числе занятия лекционного и семинарского типов:</b>		<b>48</b>	<b>48</b>	<b>48</b>
- лекции ( Л )		16	16	16
- лабораторные занятия (ЛЗ )		16	16	16
- практические занятия ( ПЗ )		16	16	16
<b>Самостоятельная работа (всего), в том числе:</b>		<b>51</b>	<b>51</b>	
	- написание реферата (Рф.)	10	10	
	- выполнение контрольной работы (К)	7	7	
	- проработка и повторение лекционного материала, чтение учебников, дополнительной литературы при написании реферата; - подготовка к лабораторным работам, составление конспектов и оформление отчетов; - подготовка к написанию контрольной работы по материалам практических и лабораторных занятий; - самостоятельное домашнее решение типовых задач.	24	24	
	- подготовка к зачету	10	10	
<b>Контроль</b>		<b>9</b>	<b>9</b>	
<b>Вид промежуточной аттестации (зачет)</b>		<b>Зачет</b>	<b>Зачет</b>	<b>1</b>
<b>Общая трудоёмкость дисциплины</b>	академические часы	<b>108</b>	<b>108</b>	<b>49</b>
	зачётные единицы	<b>3</b>	<b>3</b>	

### 4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Содержание дисциплины структурируется по разделам и темам с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий для очной формы обучения.

Таблица 4.1 Содержание занятий лекционного типа (лекции) для очной формы обучения

Номер раздела	Наименование темы лекционного занятия, краткое содержание	Объем, акад. часы
<b>Раздел 1</b> Введение	<b>Тема 1:</b> Предмет и задачи дисциплины «Химия окружающей среды». Возникновение основных оболочек Земли: атмосферы, гидросферы и литосферы. Распределение в них основных химических элементов.	2
<b>Раздел 2</b> Физико-химические процессы в атмосфере	<b>Тема 2:</b> Состав и строение атмосферы. Источники поступления и основные загрязнители атмосферы. Процессы перемещения и превращения загрязняющих веществ в атмосфере. Условия образования и состав смогов. Парниковые газы и разрушение озонового слоя.	2
<b>Раздел 3</b> Физико-химические процессы в литосфере	<b>Тема 3:</b> Состав и строение литосферы. Процессы выветривания: физическое, химическое, растворение, гидролиз, окисление. Почвы: химический состав, свойства, основные загрязнители.	2
	<b>Тема 4:</b> Реакции взаимодействия между почвенным раствором и другими компонентами. Процессы гумификации. Ионообменные и кислотно-основные свойства почв. Буферность почв. Редокс-процессы в почвенной среде.	2
<b>Раздел 4</b> Физико-химические процессы в гидросфере	<b>Тема 5:</b> Строение, состав, свойства воды, основные аномалии. Особенности и условия формирования химического состава поверхностных и подземных вод. Закономерности растворения газов и твердых веществ в воде.	2
	<b>Тема 6:</b> Равновесия в растворах. Редокс потенциал. Процессы самоочищения. Биогенные элементы и эвтрофикация водоемов. Сапробность.	2
<b>Раздел 5</b> Миграция, трансформация и накопление загрязняющих веществ в окружающей среде	<b>Тема 7:</b> Изменения веществ в окружающей среде. Процессы их переноса между различными средами: почва - вода, вода – воздух, почва – воздух.	2
	<b>Тема 8:</b> Географический и биотический перенос. Геохимические барьеры. Биоаккумуляция загрязняющих веществ в живых организмах, миграция по пищевым цепям.	2
	<b>ИТОГО</b>	16

Таблица 4.2 Лабораторные работы для очной формы обучения

Номер раздела	Наименование лабораторных работ	Объем, акад. часы
<b>4</b>	<b>ЛЗ 1.</b> Виды анализов воды. Изучение ионного состава природных вод.	2
	<b>ЛЗ 2.</b> Формы выражения результатов анализа воды. Проверка правильности выполнения анализа.	2
	<b>ЛЗ 3, ЛЗ 4.</b> Определение органолептических показателей качества (мутности, цветности, запаха, прозрачности, содержания взвешенных веществ) природных, питьевых и сточных вод.	2
		2
<b>3,4</b>	<b>ЛЗ 5.</b> Сравнительное определение активной реакции среды	2

	(водородного показателя воды и водной вытяжки почвы) колориметрическим и потенциометрическим методами. <b>ЛЗ 6.</b> Экспериментальное изучение возможностей кислотно-основного титрования.	2
4	<b>ЛЗ 7.</b> Определение общей щелочности и общей кислотности природной воды.	2
4	<b>ЛЗ 8.</b> Определение содержания различных форм угольной кислоты в воде.	2
	<b>ИТОГО</b>	16

Таблица 4.3 Практические занятия для очной формы обучения

Номер раздела	Тема и содержание практического занятия	Объем, акад. часы
4	<b>ПЗ 1.</b> Виды анализов воды. Изучение ионного состава природных вод.	2
	<b>ПЗ 2.</b> Формы выражения результатов анализа воды. Проверка правильности выполнения анализа. Решение задач.	2
4	<b>ПЗ 3.</b> Расчет активной реакции среды растворов кислот и щелочей.	2
4	<b>ПЗ 4.</b> Общая щелочность и общая кислотность воды. Расчет по данным анализа. Решение задач.	2
	<b>ПЗ 5.</b> Формы присутствия угольной кислоты (CO <sub>2</sub> ) в воде, факторы, влияющие на соотношение форм. Оценка стабильности воды по отношению к бетону и металлам. Решение задач	2
4	<b>ПЗ 6.</b> Контрольная работа.	2
1 - 5	<b>ПЗ 7.</b> Защита рефератов.	2
1 - 5	<b>ПЗ 8.</b> Зачет	2
	<b>ИТОГО</b>	16

Таблица 4.4 Самостоятельная работа студента для очной формы обучения

Номер темы	Вид самостоятельной работы студента	Название (содержание работы)	Объем, акад. часы
1 - 8	реферат	Согласно индивидуальному заданию	10
3 - 5	Контрольная работа	Задания для К	7
1- 8	Подготовка к лекциям	Осмысление и закрепление теоретического материала в соответствии с содержанием лекционных занятий	1
1- 8	Самостоятельное изучение теоретического материала с целью написания реферата	Самостоятельное изучение основной и дополнительной литературы, поиск и сбор информации по дисциплине в периодических печатных и интернет-изданиях, на официальных сайтах.	24

3-5	Подготовка к лабораторным и практическим занятиям, составление конспекта МУ, оформление отчетов, самостоятельное решение задач, подготовка к написанию контрольной работы	Изучение материала МУ к лабораторным и практическим занятиям, выполнение домашнего задания	
	Подготовка к сдаче зачета	Повторение и закрепление изученного материала	10
	<b>ИТОГО</b>		<b>51</b>

## 5. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

### 5.1. Виды и формы контроля по дисциплине

Контроль уровня усвоенных знаний, освоенных умений и приобретенных навыков (владений) осуществляется в рамках текущего и промежуточного контроля в соответствии с Положением о текущем контроле и промежуточной аттестации обучающихся в КГАСУ.

Текущий контроль освоения компетенций по дисциплине проводится при изучении теоретического материала, работе во время лабораторных занятий, выполнении заданий на практических занятиях, выполнении индивидуальных заданий в форме контрольной работы, написании реферата. Текущему контролю подлежит посещаемость студентами аудиторных занятий, работа на занятиях и выполнение домашнего задания в виде решения типовых задач.

Итоговой оценкой результатов обучения по дисциплине «Химия окружающей среды» является промежуточная аттестация в форме зачета, проводимая с учетом результатов текущего контроля в 5 семестре (очная форма обучения).

Таблица 5.1. Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине

№ п/п	Контролируемые разделы дисциплины	Код контро- лируемой компетенци и (или ее части)	Оценочные средства	
			наименование оценочного средства*	количество заданий или вариантов
1	Материал, изученный во время практических занятий и в ходе самостоятельной подготовки к контрольным работам и решению типовых задач	ПК -1.1, ПК – 1.2	Вопросы и задания к К	10 вариантов заданий по 5 вопросов и 3 задачи
2	Темы лекций в расширенном и углубленном варианте	ПК – 1.1, ПК – 1.2	Рф	Список из 26 индивидуальных тем
3	Все разделы	ПК – 1.1, ПК –1.2	Зачет	Список вопросов к зачету (32 вопроса)

\*

### 5.2. Типовые задания и материалы для оценки сформированности компетенций в процессе освоения дисциплины

#### 5.2.1. Оценочные средства для проведения текущей аттестации

## Примерный перечень вопросов для подготовки рефератов

1. Кислотные дожди: происхождение, влияние на окружающую среду
2. Превращения загрязняющих веществ в атмосфере
3. Парниковый эффект, его причины и последствия. Методы борьбы
4. Озоновые дыры в атмосфере: причины возникновения и последствия
5. Деградация почв – угроза глобального экологического кризиса

## Варианты заданий для контрольной работы

### Контрольная работа по дисциплине «Химия окружающей среды»

#### Вариант №1

1. pH воды равна 9,7. Можно ли пить такую воду?
2. Перечислите органолептические показатели качества воды, приведите нормы для питьевой воды.
3. Какие виды щелочности вы знаете и какие из них присутствуют при pH воды, равной 5,7 ?
4. В воду добавили растворы NaCl и  $Al_2(SO_4)_3$ . Как изменится pH, общая щелочность и кислотность воды?
5. Основной показатель стабильности равен 1,7. Укажите реагенты для корректировки состава воды.
6. Чему равны pH и pOH воды, если  $[H^+] = 1,5 \cdot 10^{-9}$  г-ион/дм<sup>3</sup>?
7. В 1 дм<sup>3</sup> воды растворено 0,480 г  $Ca(HCO_3)_2$ . Какова концентрация ионов  $Ca^{2+}$  и  $HCO_3^-$  в мг/дм<sup>3</sup> и мг-экв /дм<sup>3</sup>?
8. Содержание гидрокарбонатов исходной воды 252 мг/дм<sup>3</sup>. После встряхивания с мрамором щелочность воды стала равна 3,8 мг-экв/дм<sup>3</sup>. Рассчитайте показатель стабильности. Укажите реагенты для корректировки состава воды.

## Примерный перечень вопросов к зачету

1. Предмет и задачи дисциплины
2. Возникновение и эволюция основных оболочек биосферы
3. Состав и строение атмосферы
4. Источники и основные загрязнители атмосферы
5. Превращения загрязняющих веществ в атмосфере

Таблица 5.2 Типовые задания для проведения промежуточной аттестации по дисциплине

Контролируемые результаты освоения компетенции (или ее части)	Формулировка типового контрольного задания или иного материала, необходимого для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности
Код и наименование компетенции ПК-1.1- Применяет фундаментальные законы и методы математики, естественных и гуманитарных наук при решении профессиональных задач обеспечения безопасности человека (на производстве, в окружающей среде).	
Знать: основные законы естественнонаучных дисциплин для описания явлений и процессов, протекающих в окружающей среде.	Аномальные свойства воды. Растворимость газов, твердых и жидких веществ в воде.
Уметь: использовать основные законы естественнонаучных дисциплин при решении профессиональных задач.	Общие реакции взаимодействия между почвенным раствором и другими компонентами почвы.



Контролируемые результаты освоения компетенции (или ее части)	Формулировка типового контрольного задания или иного материала, необходимого для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности
Владеть: методами, позволяющими описывать явления и процессы, протекающие в окружающей среде	Пути поступления и накопления загрязняющих веществ в живых организмах в водной среде.
Код и наименование компетенции ПК-1.2 - <u>Определение критериев достижения целей охраны окружающей среды с учетом технических возможностей организации</u>	
Знать: основные источники антропогенного химического загрязнения окружающей среды; критерии оценки степени загрязнения, виды и закономерности миграции и трансформации загрязняющих веществ в биосфере.	1. Источники и основные загрязнители атмосферы. 2. Закономерности переноса веществ «почва - вода». 3. Превращения загрязняющих веществ в атмосфере.
Уметь: логически и последовательно решать задачи, связанные с охраной окружающей среды на основе знаний о физико-химических процессах в атмосфере, гидросфере и почвенном слое.	1. Факторы, влияющие на состав океанических, поверхностных и подземных вод. 2. Виды смогов, условия возникновения, состав и меры предотвращения.
Владеть: навыками научно-обоснованной оценки качества окружающей среды и ее изменения под воздействием техногенной деятельности человека.	Воздействие человека на биогеохимические циклы биогенных элементов: <u>C, N, P, S.</u>

### 5.3. Критерии оценивания уровня сформированности компетенций

Оценка результатов обучения по дисциплине «Химия окружающей среды» в форме уровня сформированности компонентов знать, уметь, владеть заявленных дисциплинарных компетенций проводится по 2-х балльной шкале оценивания путем выборочного контроля во время зачета. К зачету допускаются студенты, регулярно посещавшие занятия и успешно прошедшие текущий контроль. При сдаче зачета в виде ответов на вопросы шкала оценивания приведена в таблице 5.3.

Таблица 5.3. Шкала оценивания зачета

Результат зачета	Критерии
«зачтено»	Обучающийся показал знания основных законов химии в применении к описанию химических и физико-химических процессов, протекающих в биосфере, умение решать конкретные практические задачи в области оценки степени загрязнения окружающей среды химическими веществами; ориентируется в возможностях и ресурсах окружающей среды, рекомендованной справочной литературе, умеет правильно оценить полученные результаты расчетов или экспериментальных данных.
«не зачтено»	При ответе обучающегося выявились существенные пробелы в знаниях основных положений дисциплины, неумение с помощью преподавателя получить правильное решение конкретной практической задачи из числа предусмотренных рабочей программой дисциплины

## 6. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ УЧЕБНОЙ

## ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

### 6.1. Основная литература (учебники и учебные пособия)

Таблица 6.1. Перечень основной учебной литературы

№ п/п	Наименование	Кол-во экз. в библиотеке + на кафедре
1	Химия окружающей среды: учебник для бакалавров / Т.И. Хаханина, Н.Г. Никитина, Л.С. Суханова; под ред. Т.И. Хаханиной. – 2 изд., перераб и доп.- М. Изд. Юрайт 2013. - 215 с.	3 +1 экз.
2	Топалова О. В. Химия окружающей среды : учеб. пособие / Пимнева, Людмила Анатольевна. - 2-е изд., стер. - СПб. : Лань, 2013. - 160с.	2 экз.

### 6.2. Дополнительная литература

Таблица 6.2. Перечень дополнительной литературы

№ п/п	Наименование	Кол-во экз. в библиотеке + на кафедре
1	Гусакова Н.Г. Химия окружающей среды: учебное пособие – Ростов н/Д: Феникс. 2004. – 192 с.	1 экз.на каф.
2	Муравьев А.Г., Карриев Б.Б., Ляндсберг А.Р. Оценка экологического состояния почвы. Практ. рук. / Изд.2-е, перераб. доп.- СПб.: Крисмас+, 2008. – 216 с.	1 экз.на каф.
3	Вернигорова В.Н., Макридин Н.И., Соколова Ю.А., Максимова И.Н. Химия загрязняющих веществ и экология. - М.:Изд. Палеотип, 2005.- 240 с.	1 экз.на каф.
4	Химия окружающей среды / под ред. Д.О.М. Бокриса.- М.: Химия, 1982. – 672 с.	1 экз.
5	Шустов С.Б., Шустова Л.В. Химические основы экологии.- М.: Просвещение, 1985. – 239 с.	1 экз. на каф.
6	Андруз Дж., Бримблекумб П., Джикелз Т., Лисс П. Введение в химию окружающей среды. – М.: Мир,1999. – 271 с.	1 экз
7	Возная Н.Ф. Химия воды и микробиология. – М : Высшая школа, 1979.- 350 с.	88 экз.
8	Михалина Е.С. Химия окружающей среды [Электронный ресурс] : химия живых организмов. Курс лекций / Е.С. Михалина, А.Л. Петелин. — Электрон. текстовые данные. — М. : Издательский Дом МИСиС, 2011. — 64 с. —978-5-87623-457-5.Режим доступа: <a href="http://www.iprbookshop.ru/56618.html">http://www.iprbookshop.ru/56618.html</a>	ЭБС IPRbooks

### 6.3. Методические разработки по дисциплине

- 1.Кислотно-основное и карбонатно-кальциевое равновесия в природных водах. Методические указания по дисциплине «Химия окружающей среды»/ Сост. Е.Н. Сундукова. – Казань: Изд. КГАСУ, 2013. – 20 с.
2. Оценка качества воды по органолептическим показателям. Методические указания к выполнению лабораторной работы. Сост. Сундукова – Казань: КГАСУ, 2010. -11с.
3. Сборник задач для самостоятельного решения по химическому и технологическому анализу воды. Сост. Сундукова Е.Н. – Казань: КГАСА, 2002.- 20 с. (рук.)
- 4.Тарасова Н.П., Кузнецов В.А., Сметанников Ю.В. и др. Задачи и вопросы по химии окружающей среды. – М.: Мир, 2002. – 368 с.
5. Гидрохимические показатели состояния окружающей среды: справ. мат-лы /Под ред. Т.В. Гусевой. – М.: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2011. – 192 с. – (Высшее образование).

6. Сундукова Е.Н. Химия воды и микробиология: Учебно-методическое пособие. Казань: КГАСУ, 2015. - 100 с.

## **7. ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **7.1. Перечень ресурсов Интернет, необходимых для освоения дисциплины**

1. Федеральная университетская компьютерная сеть России <http://www.runnet.ru/>
2. Единое окно доступа к образовательным ресурсам <http://window.edu.ru/>
3. Официальный интернет-портал Министерства экологии и природных ресурсов Республики Татарстан [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://eco.tatarstan.ru>
4. Официальный интернет-портал мэрии г.Казани [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.kzn.ru>
5. Официальный интернет-портал журнала "Экология и жизнь" [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://www.ecolife.ru>
6. Официальный интернет-портал журнала "Химия и жизнь" [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://www.hij.ru>
7. Страница кафедры Химии и инженерной экологии в строительстве на сайте КГАСУ – <http://www.kgasu.ru/universitet/structure/instituty/isties/khies/>

### **7.2. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине**

1. Использование электронной информационно-образовательной среды университета
2. Применение средств мультимедиа при проведении лекций и практических занятий для визуализации изучаемой информации посредством использования презентаций, учебных видео-фильмов.
3. Оформление индивидуальных заданий (рефератов).
4. Организация взаимодействия со студентами с помощью электронной почты

### **7.3. Перечень программного обеспечения, используемого при осуществлении образовательного процесса**

При освоении дисциплины используется лицензионное и открытое программное обеспечение

1. текстовый редактор Microsoft Word;
2. электронные таблицы Microsoft Excel;
3. презентационный редактор Microsoft Power Point.

### **7.4. Перечень информационно-справочных систем и профессиональных баз данных**

В ходе реализации целей и задач дисциплины обучающиеся могут использовать возможности информационно-справочных систем и профессиональных баз данных.

1. <http://pravo.gov.ru> – Официальный интернет-портал правовой информации и т.д.

## **8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

Дисциплина «Химия окружающей среды» изучается в течение одного семестра. При планировании и организации времени, необходимого на изучение обучающимся дисциплины, необходимо придерживаться следующих рекомендаций:

Таблица 8.1. Рекомендации по организации самостоятельной работы студента

Вид учебных занятий	Организация деятельности студента
Занятия	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно

Вид учебных занятий	Организация деятельности студента
лекционный о типа (лекции)	фиксировать основные положения, рисунки, схемы, химические уравнения и формулы, выводы, формулировки, обобщения; пометать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на практическом занятии.
Лабораторные занятия	Изучение материала методических указаний, составление конспекта, хода выполнения работы. Написание отчета, умение делать выводы и защита лабораторной работы.
Практические занятия	Конспектирование источников (методических указаний). Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы, работа с текстом, рисунками, схемами. Самостоятельное решение типовых задач.
Реферат	Поиск и анализ литературы по теме реферата, составление библиографии (до 10 источников), использование от 3 до 5 научных работ из периодических научных журналов, изложение мнения авторов и своего суждения по выбранному вопросу; изложение основных аспектов проблемы. Ознакомиться со структурой и оформлением реферата. Студенты очного обучения разрабатывают рефераты по указанию преподавателя либо по собственной инициативе в случаях допущенных ими необоснованных пропусков занятий или в целях более углубленной проработки определённых тем, вызывающих научно-исследовательский интерес обучающегося. Реферат должен свидетельствовать о том, насколько глубоко студент усвоил содержание темы, в какой степени удачно умеет выделять главное, обобщать сведения, анализировать учебный материал, делать выводы и грамотно излагать свои суждения
Контрольная работа	Работа с конспектом практических занятий, текстами основных положений, терминов, сведений, требующихся для запоминания и являющихся основополагающими в этой теме. Подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы, работа с текстом методических указаний к выполнению лабораторно-практических работ. Самостоятельное решение задач по пройденным темам.
Подготовка к зачету	Подготовка к зачету предполагает изучение основной и дополнительной литературы, изучение конспекта лекций.

## 9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Таблица 9.1. Требования к условиям реализации дисциплины

№ п./п.	Вид учебной работы	Наименование специальных* помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1	Лекции, лабораторные и практические занятия	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа (аудитория 1-40), лаб. 38 и 34.	1.Видеопроекторное оборудование для проведения презентаций, мобильный ноутбук, экран, средства звуковоспроизведения и выход в интернет. 2.Возможность экспериментального

№ п./п.	Вид учебной работы	Наименование специальных* помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
			<p>выполнения (демонстрационного, группового или индивидуального) определения некоторых показателей качества воды и почвы.</p> <p>3. Специализированная учебная мебель, лабораторное оборудование.</p>