

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«ДАГЕСТАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
Химический факультет

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Количественная оценка ПДК, ПДВ и ПДС**

Кафедра экологической химии и технологии  
химический факультет

Образовательная программа  
18.03.02 - Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической  
технологии, нефтехимии и биотехнологии

Профиль подготовки  
Охрана окружающей среды и рациональное использование природных  
ресурсов

Уровень высшего образования  
Бакалавриат

Форма обучения  
Очная

Статус дисциплины: вариативная

Махачкала 2017

Рабочая программа дисциплины «Количественная оценка ПДК, ПДВ И ПДС» составлена в 2017 году в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 18.03.02 - Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии (уровень бакалавриата)  
«12» марта 2015г. № 227.


Разработчик: кафедра экологической химии и технологии, Хизриева И.Х.  
к.х.н., доцент

Рабочая программа дисциплины одобрена:  
на заседании кафедры экологической химии и технологии  
от «25» января 2017г., протокол № 5

И.о. зав. кафедрой  Исаев А.Б.  
(подпись)

на заседании Методической комиссии химического факультета  
от «17» февраля 2017г., протокол № 6

Председатель  Гасангаджиева У.Г.  
(подпись)

Рабочая программа дисциплины согласована с учебно-методическим  
управлением « ИЧ » 04 2017г.   
(подпись)

## Аннотация рабочей программы дисциплины

Дисциплина Количественная оценка ПДК, ПДВ И ПДС входит в перечень обязательных дисциплин вариативной части образовательной программы бакалавриата по направлению 18.03.02 - Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии. Дисциплина реализуется на химическом факультете кафедрой экологической химии и технологии.

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с физико-химическими процессами, протекающими в атмосфере, литосфере и гидросфере.

Дисциплина нацелена на формирование следующих компетенций выпускника: профессиональных - ПК-3, ПК-4.

Преподавание дисциплины предусматривает проведение следующих видов учебных занятий: лекции, лабораторные занятия, самостоятельная работа.

Рабочая программа дисциплины предусматривает проведение следующих видов контроля успеваемости в форме контрольная работа, коллоквиум и промежуточный контроль в форме зачета, экзамена.

Объем дисциплины 5 зачетных единиц, в том числе 180 академических часов по видам учебных занятий

| Семес<br>тр | Учебные занятия                                |                      |                      |     |              |  | СРС,<br>в том<br>числе<br>экзамен | Форма<br>промежуточной<br>аттестации (зачет,<br>дифференцирован<br>ный зачет,<br>экзамен) |
|-------------|--|----------------------|----------------------|-----|--------------|--|-----------------------------------|---|
|             | в том числе                                    |                      |                      |     |              |  |                                   |   |
|             | Контактная работа обучающихся с преподавателем |                      |                      |     |              |  |                                   |   |
|             | Всего  | из них               |                      |     |              |  |                                   |   |
| Лекции      |  | Лабораторные занятия | Практические занятия | КСР | консультации |  |                                   |   |
| 5           | 180  | 34                   | 54                   |     |              |  | 92                                | зачет, экзамен  |

## 1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины Количественная оценка ПДК, ПДВ И ПДС являются с количественной оценкой предельно допустимых концентраций загрязняющих веществ и истинным содержанием их в объектах окружающей среды, а также математические методы расчета предельно допустимых выбросов и предельно допустимых сбросов в окружающую среду

## 2. Место дисциплины в структуре ООП бакалавриата

Дисциплина Количественная оценка ПДК, ПДВ И ПДС входит в перечень обязательных дисциплин вариативной части образовательной программы бакалавриата по направлению 18.03.02 - Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии

Изучение этой дисциплины начинается после прохождения студентами материала курса «Аналитическая химия» и вместе с дисциплинами «Химия окружающей среды» и «Экологический мониторинг».

## 3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (перечень планируемых результатов обучения) .

| Компетенции | Формулировка компетенции из ФГОС ВО  | Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)  |
|-------------|--|--|
| <b>ПК-3</b> | способностью использовать современные информационные технологии, проводить обработку информации с использованием прикладных программ и баз данных для расчета технологических параметров оборудования и мониторинга природных сред | <b>Знать:</b> основные корреляционные уравнения расчета ПДК по физико-химическим константам; методы установления ПДС и расчета ПДВ<br><b>Уметь:</b> выполнять необходимые анализы по оценке качества природных вод, почв и атмосферного воздуха<br><b>Владеть:</b> навыками по выполнению физико-химических методов анализа, расшифровки результатов и расчетов по ним; знаниями сопоставления полученных результатов с допустимыми значениями ПДК |
| <b>ПК-4</b> | способностью использовать нормативные документы по качеству, стандартизации и сертификации продуктов и изделий   | <b>Знать:</b> основные понятия стандартизации, сертификации и метрологии; порядок и правила проведения сертификации и стандартизации.<br><b>Уметь:</b> производить расчет метрологических характеристик методов контроля окружающей среды; стандартизировать методы проведения исследований объектов окружающей среды.   |

|  |  |  |
|--|--|--|
|  |  | Владеть: методами пробоотбора и пробоподготовки объектов окружающей среды; методами анализа объектов окружающей среды; методами математической статистики. |
|--|--|--|

#### 4. Объем, структура и содержание дисциплины.

4.1. Объем дисциплины составляет 5 зачетных единиц, 180 академических часов.

4.2. Структура дисциплины.

| № п/п | Разделы и темы дисциплины   | Семестр | Неделя семестра | Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах) |                      |                      |                       | Самостоятельная работа | Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра)<br>Форма промежуточной аттестации (по семестрам) |
|-------|---|---------|-----------------|--|----------------------|----------------------|-----------------------|------------------------|---|
|       |   |         |                 | Лекции   | Практические занятия | Лабораторные занятия | Контроль самост. раб. |                        |   |
|       | Модуль 1. Физико-химические свойства веществ и связь с токсичностью и нормами тока              |         |                 |  |                      |                      |                       |                        |   |
| 1     | Понятие об экологическом нормировании   | 5       | 1               | 4  |                      | 3                    |                       | 6                      | Устный опрос  |
| 2     | Классы опасности химических соединений и их взаимосвязь с физико-химическими свойствами веществ | 5       | 2-4             | 4  |                      | 9                    |                       | 10                     | Устный опрос  |
|       | <i>Итого по модулю 1:</i>   |         |                 | <b>8</b>   |                      | <b>12</b>            |                       | <b>16</b>              | Коллоквиум  |
|       | Модуль 2. Сопоставление нормативов ПДС и ПДК ионов тяжелых металлов                             |         |                 |  |                      |                      |                       |                        |   |
| 1     | Установление ПДС для действующих термоводозаборов   | 5       | 4-7             | 4  |                      | 9                    |                       | 4                      | Устный опрос  |
| 2     | Расчет ПДК для токсикантов вод  |         | 7-9             | 4  |                      | 9                    |                       | 6                      | Устный опрос  |
|       | <i>Итого по модулю 2:</i>   |         |                 | <b>8</b>   |                      | <b>18</b>            |                       | <b>10</b>              | Коллоквиум  |
|       | Модуль 3. Система санитарно-гигиенического нормирования   |         |                 |  |                      |                      |                       |                        |   |
| 1     | Расчет средние суточных ПДК по физико-химическим константам                                     | 5       | 10-12           | 4  |                      | 6                    |                       | 6                      | Устный опрос  |
| 2     | Сопоставление нормативов ПДС и ПДК ионов тяжелых металлов                                       | 5       | 12-15           | 4  |                      | 9                    |                       | 7                      | Устный опрос  |
|       | <i>Итого по модулю 3:</i>   |         |                 | <b>8</b>   |                      | <b>15</b>            |                       | <b>13</b>              | Коллоквиум  |

|   |  |   |       |           |  |           |  |           |                      |
|---|--|---|-------|-----------|--|-----------|--|-----------|----------------------|
|   | Модуль 4. Этапы нормирования ПДК в зависимости от класса опасности химических веществ. Расчет максимальной приземной концентрации загрязняющего вещества |   |       |           |  |           |  |           |                      |
| 1 | ПДК вредных веществ в рабочей зоне.  | 5 | 15-16 | 4         |  | 3         |  | 8         | Устный опрос         |
| 2 | Расчет ПДВ в воздухе для высоких и низких источников   | 5 | 17-18 | 6         |  | 6         |  | 9         | Устный опрос         |
|   | <i>Итого по модулю 4:</i>  |   |       | <b>10</b> |  | <b>9</b>  |  | <b>17</b> | Коллоквиум           |
|   | Модуль 5. Подготовка к экзамену  |   |       |           |  |           |  |           |                      |
|   | Подготовка к экзамену  | 5 | 19    |           |  |           |  | 36        | зачет экзамен        |
|   | <i>Итого по модулю 5:</i>  |   |       |           |  |           |  | <b>36</b> | зачет экзамен        |
|   | <b>ИТОГО</b>   |   |       | <b>34</b> |  | <b>54</b> |  | <b>92</b> | <b>зачет экзамен</b> |

### 4.3. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам).

#### **Модуль 1. Физико-химические свойства веществ и связь с токсичностью и нормами тока**

**Тема 1.** Понятие об экологическом нормировании. Последовательность исследований при установление ПДК. Взаимосвязь физико-химических свойств веществ с их токсичностью.

**Тема 2.** Классы опасности химических соединений и их взаимосвязь с физико-химическими свойствами веществ. Классы опасности. Система санитарно-гигиенического нормирования. Контролируемые показатели неорганических и органических соединений и их смесей. ПДК вредных веществ в водных объектах.

#### **Модуль 2. Сопоставление нормативов ПДС и ПДК ионов тяжелых металлов**

**Тема 3.** Установление ПДС для действующих термоводозаборов. Установление нормативов ПДС для действующих водозаборников. Сопоставление ПДС с расчетными показателями. Определение ПДК и ПДС неорганических соединений и их количественная оценка в водных объектах.

**Тема 4.** Расчет ПДК для токсикантов вод. Классы опасности химических соединений в зависимости от особенностей токсикологического действия. Этапы нормирования ПДК в зависимости от класса опасности химических веществ. Последовательность исследований при установление ПДК.

#### **Модуль 3. Система санитарно-гигиенического нормирования**

**Тема 5.** Расчет среднесуточных ПДК по физико-химическим константам. Расчет ПДК и ПДС органических соединений и их количественная оценка в водных объектах.

**Тема 6.** Сопоставление нормативов ПДС и ПДК ионов тяжелых металлов. Расчетные методы определения временных допустимых концентраций тяжелых металлов в сточных водах.

**Модуль 4. Этапы нормирования ПДК в зависимости от класса опасности химических веществ. Расчет максимальной приземной концентрации загрязняющего вещества**

**Тема 7.** ПДК вредных веществ в рабочей зоне. Расчет среднесуточных ПДК по физико-химическим константам для жидких, твердых и газообразных веществ. Характеристики кумулятивного эффекта. Определение максимально-разового ПДК в воздухе рабочей зоны.

**Тема 8.** Расчет ПДВ в воздухе для высоких и низких источников. Расчет максимальной приземной концентрации загрязняющего вещества для холодных и горячих источников выбросов. Расчет временно-допустимых выбросов.

**Темы лабораторных работ**

1. Исследование ионного обмена в природных водах
2. Определение перманганатной окисляемости питьевых и поверхностных вод
3. Определение растворенного кислорода в природных водах и его соответствие нормам ПДК
4. Контроль нормативов ПДК сточных вод по биохимическому потреблению кислорода
5. Контроль нормативов ПДК сточных вод по химическому потреблению кислорода
6. Хлорирование, как метод обеззараживания сточных вод. Выбор дозы хлора.
7. Определение остаточного хлора в питьевой воде.
8. Расчет ПДВ и ПДК в рабочей зоне по физико-химическим константам загрязняющих веществ
9. ПДК вредных веществ в рабочей зоне.

**5. Образовательные технологии**

Рекомендуемые образовательные технологии:

- на лекциях по всем разделам используется демонстративный материал в виде презентаций;

- расчетно-графические работы выполняются студентами самостоятельно под контролем и с консультацией преподавателя.

В ходе освоения дисциплины предусматривается применение следующих активных методов обучения:

- Выполнение лабораторных работ с элементами исследования.

- Отчетные занятия по разделам "Методы контроля качества природной воды", "Методы контроля качества атмосферного воздуха" и "Методы контроля качества почв".

Для аттестации студентов по каждому модулю должны проводиться контрольные работы. В качестве итогового контроля проводится экзамен

В процессе преподавания дисциплины применяются следующие образовательные технологии: развивающее обучение, проблемное обучение, коллективная система обучения, лекционно-зачетная система

обучения, технология развития критического мышления (в том числе «cause study»).

При чтении данного курса применяются такие виды лекций, как вводная, лекция-информация, обзорная, проблемная, лекция-визуализация. Удельный вес занятий, проводимых в интерактивных формах (лекция-беседа, лекция-дискуссия, лекция-консультация, проблемная лекция, лекция-визуализация, лекция с запланированными ошибками), определяется главной целью (миссией) программы, особенностью контингента обучающихся и содержанием конкретных дисциплин, и в целом в учебном процессе по данной дисциплине они должны составлять не менее **20** часов аудиторных занятий. Занятия лекционного типа (лекция - беседа, лекция - дискуссия, лекция - консультация, проблемная лекция) составляет 37 % аудиторных занятий.

## **6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов.**

### **6.1. Виды и порядок выполнения самостоятельной работы**

1. Изучение рекомендованной литературы.
2. Поиск в интернете дополнительного материала
3. Подготовка к отчетам по лабораторным работам.
4. Решение экспериментальных и расчетных задач.
5. Подготовка к коллоквиуму.
6. Подготовка к зачету.
7. Подготовка к экзамену.

| №  | Вид самостоятельной работы                   | Вид контроля   | Учебно-методич. обеспечение              |
|----|--|--|--|
| 1. | Подготовка к отчетам по лабораторным работам | Проверка выполнения расчетов, оформления работы в лабораторном журнале и проработки вопросов к текущей теме по рекомендованной литературе. | См. разделы 7.3, 8, 9 данного документа. |
| 2. | Решение экспериментальных и расчетных задач  | Проверка домашних заданий.   | См. разделы 7.3, 8, 9 данного документа. |
| 3. | Подготовка к коллоквиуму                     | Промежуточная аттестация в форме контрольной работы.   | См. разделы 7.3, 8, 9 данного документа. |
| 4. | Подготовка к зачету.                         | Устный или письменный опрос, либо компьютерное тестирование.   | См. разделы 7.3, 8, 9 данного документа. |
| 5. | Подготовка к экзамену.                       | Компьютерное тестирование или опрос по экзаменационным билетам   | См. разделы 7.3, 8, 9 данного документа. |

1. Текущий контроль: подготовка к отчетам по лабораторным работам.
2. Текущий контроль: решение экспериментальных и расчетных задач.
3. Промежуточная аттестация в форме контрольной работы.



*Текущий контроль* успеваемости осуществляется непрерывно, на протяжении всего курса. Прежде всего, это устный опрос по ходу лабораторных занятий, выполняемый для оперативной активизации внимания студентов и оценки их уровня восприятия. Результаты устного опроса учитываются при выборе индивидуальных задач для решения. Каждую неделю осуществляется проверка выполнения расчетов, оформления работы в лабораторном журнале.

*Промежуточный контроль* проводится в форме контрольной работы, в которой содержатся теоретические вопросы и задачи.

*Итоговый контроль* проводится либо в виде устного экзамена, либо в форме тестирования.

Оценка “отлично” ставится за уверенное владение материалом курса.

Оценка “хорошо” ставится при полном выполнении требований к прохождению курса и умении ориентироваться в изученном материале.

Оценка “удовлетворительно” ставится при достаточном выполнении требований к прохождению курса и владении конкретными знаниями по программе курса.

Оценка “неудовлетворительно” ставится, если требования к прохождению курса не выполнены и студент не может показать владение материалом.

## **7. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины.**

7.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы.

Перечень компетенций с указанием этапов их формирования приведен в описании образовательной программы.

| Компетенция | Знания, умения, навыки   | Процедура освоения             |
|-------------|--|--------------------------------|
| ПК-3        | Знать: основные корреляционные уравнения расчета ПДК по физико-химическим константам; методы установления ПДС и расчета ПДВ  | Устный опрос, письменный опрос |
|             | Уметь: выполнять необходимые анализы по оценке качества природных вод, почв и атмосферного воздуха   | Письменный опрос, тестирование |
|             | Владеть: навыками по выполнению физико-химических методов анализа, расшифровки результатов и расчетов по ним; знаниями сопоставления полученных результатов с допустимыми значениями ПДК | Мини-конференция               |
| ПК-4        | Знать: основные понятия стандартизации, сертификации и метрологии; порядок и правила проведения сертификации и стандартизации.   | Устный опрос, письменный опрос |

|  |  |  |
|--|--|--|
|  | Уметь: производить расчет метрологических характеристик методов контроля окружающей среды; стандартизировать методы проведения исследований объектов окружающей среды. | Письменный опрос                             |
|  | Владеть: методами пробоотбора и пробоподготовки объектов окружающей среды; методами анализа объектов окружающей среды; методами математической статистики.             | Устный опрос, письменный опрос, тестирование |

7.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания.

### ПК-3

Схема оценки уровня формирования компетенции «Способностью использовать современные информационные технологии, проводить обработку информации с использованием прикладных программ и баз данных для расчета технологических параметров оборудования и мониторинга природных сред» (приводится содержание компетенции из ФГОС ВО)

| Уровень   | Показатели (что обучающийся должен продемонстрировать)   | Оценочная шкала                                    |   |  |
|-----------|--|--|---|--|
|           |  | Удовлетворительно                                  | Хорошо  | Отлично                                  |
| Пороговый | Знать: основные корреляционные уравнения расчета ПДК по физико-химическим константам; методы установления ПДС и расчета ПДВ  | Демонстрирует частичные знания без грубых ошибок   | Умеет применять знания в базовом (стандартном) объеме | Демонстрирует высокий уровень умений     |
|           | Уметь: выполнять необходимые анализы по оценке качества природных вод, почв и атмосферного воздуха   | Демонстрирует частичные умения без грубых ошибок   | Умеет применять знания в базовом (стандартном) объеме | Демонстрирует высокий уровень умений     |
|           | Владеть: навыками по выполнению физико-химических методов анализа, расшифровки результатов и расчетов по ним; знаниями сопоставления полученных результатов с допустимыми значениями ПДК | Демонстрирует частичные владения без грубых ошибок | Владеет базовыми приемами                             | Демонстрирует владения на высоком уровне |

#### ПК-4

Схема оценки уровня формирования компетенции «Способностью использовать нормативные документы по качеству, стандартизации и сертификации продуктов и изделий» (приводится содержание компетенции из ФГОС ВО)

| Уровень   | Показатели обучающийся должен продемонстрировать) (что   | Оценочная шкала                                    |   |  |
|-----------|--|--|---|--|
|           |  | Удовлетворительно                                  | Хорошо  | Отлично                                  |
| Пороговый | Знать: основные понятия стандартизации, сертификации и метрологии; порядок и правила проведения сертификации и стандартизации.   | Демонстрирует частичные знания без грубых ошибок   | Умеет применять знания в базовом (стандартном) объеме | Демонстрирует высокий уровень умений     |
|           | Уметь: производить расчет метрологических характеристик методов контроля окружающей среды; стандартизировать методы проведения исследований объектов окружающей среды. | Демонстрирует частичные умения без грубых ошибок   | Умеет применять знания в базовом (стандартном) объеме | Демонстрирует высокий уровень умений     |
|           | Владеть: методами пробоотбора и пробоподготовки объектов окружающей среды; методами анализа объектов окружающей среды; методами математической статистики.             | Демонстрирует частичные владения без грубых ошибок | Владеет базовыми приемами                             | Демонстрирует владения на высоком уровне |

Если хотя бы одна из компетенций не сформирована, то положительная оценки по дисциплине быть не может.

#### 7.3. Типовые контрольные задания

##### Контрольные вопросы

1. Основы нормирования ПДК вредных веществ в почве.
2. Общие требования к составу и свойствам вод рыбохозяйственного производства.
3. Пороговые концентрации в контроле качества окружающей среды.
4. Основные источники загрязнения поверхностных и подземных вод
5. Оптические методы анализа газовых смесей
6. Современные проблемы экологии.

7. Принципы нормирования допустимых концентраций вредных веществ в почве.
8. Хроматографические методы анализа
9. Санитарно-гигиеническое и экологическое нормирование.
10. Стандарты качества (ПДК, ПДЭН).
11. Загрязнение окружающей среды и вклад автотранспорта
12. Влияние климатических условий на региональные загрязнения атмосферы
13. Поточковые характеристики источников загрязнения: ПДВ, ПДС.
14. Очистка сточных вод до уровня ПДС.
15. Воспроизводимость результатов измерений и их точность
16. Главные источники загрязнения атмосферы, их влияние на окружающую среду.
17. Временные стандарты. Дифференциальные и интегральные показатели качества среды.
18. ПДК тяжелых металлов в окружающей среде.
19. Основы нормирования ПДК атмосферных загрязнений.
20. Контроль за уровнем загрязнения водоемов.
21. Химические соединения в составе выбросов автотранспорта
22. Расчетные методы определения ПДК в воздухе.
23. Санитарный надзор и контроль за уровнем загрязнения атмосферного воздуха.
24. Тяжелые металлы в окружающей среде
25. Условия отведения отработанных вод в водные объекты.
26. Принципы нормирования вредных веществ в почве.
27. Классификация ПДК загрязняющих веществ
28. Нормативы качества воды водоемов и водотоков отработанных вод.
29. Расчет среднесуточных ПДК атмосферных загрязнений
30. Контактные и дистанционные измерения концентрации загрязняющего вещества.
31. Установление ПДС для действующих термоводозаборов.
32. Физико-химические свойства веществ, их связь с токсичностью и нормами тока.
33. Дифференциальные и интегральные измерения атмосферных загрязнений.
34. Порядок лабораторного контроля за соблюдением ПДС.
35. Предельно-допустимые выбросы атмосферных загрязнений.
36. Инструментальные комплексы для анализа атмосферного воздуха
37. Общие требования к составу и свойствам вод рыбохозяйственного и культурно-бытового водопользования.
38. Токсикологические показатели вредности, их определения (ПДК, ПДВ, ПДС).
39. Принципы и средства дистанционного измерения.
40. Научные основы нормирования ПДК вредных веществ в воде.

41. Расчет ПДК вредных веществ в воздухе рабочей зоны по физико-химическим константам.
42. Электрохимические методы. Их преимущества и недостатки
43. Расчет среднесуточных ПДК атмосферных загрязнений.
44. Основные источники загрязнения поверхностных и подземных вод.
45. Индексы загрязнения атмосферы.
46. Основы нормирования ПДК вредных веществ в почве.
47. Виды и категории водопользования.
48. Расчет ПДВ от горячих источников.
49. Основы нормирования ПДК вредных веществ в почве.
50. Основные источники загрязнения поверхностных и подземных вод
51. Расчет максимальной приземной концентрации для холодных источников

### Тестовые задания

Задание 1 Такие нормативы, как предельно допустимый выброс (ПДВ) и предельно допустимый сброс (ПДС), нормируют:

- 1) одно и то же
- 2) ПДС устанавливает для хозяйственных субъектов предельно допустимую массу вещества в отходящей газопылевой смеси, а ПДВ – массу вещества в сточных водах, допустимую к отведению
- 3) ПДВ устанавливает для хозяйственных субъектов предельно допустимую массу вещества в отходящей газопылевой смеси, а ПДС – массу вещества в сточных водах, допустимую к отведению
- 4) ПДВ устанавливает среднесуточный режим газовых выбросов, ПДС определяет величину аварийного сброса газов из ресиверов-накопителей предприятия
- 5) данные нормативы практически идентичны.

Задание 2 Отличается ли ориентировочно допустимая концентрация (ОДК) от предельно допустимой концентрации (ПДК)?

- 1) ОДК – норматив, устанавливаемый по принципу «от достигнутого», т.е. такая норма, которую возможно обеспечить при допустимом уровне затрат и имеющихся технических возможностях
- 2) ОДК и ПДК определяет содержание в компонентах окружающей среды различных групп загрязнителей
- В) никаких различий между этими двумя нормативами нет
- 3) в целом это аналогичный ПДК норматив, но ОДК является непостоянным гигиеническим нормативом, определяемым, как правило, расчетным способом.
- 4) ОДК – это постоянный гигиенический норматив, ПДК – норматив, определяемым расчетным путем.

Задание 3 Решение о создании ГСМОС было принято на:

- 1) Конференции в Рио-де-Жанейро, 1992 г.;
- 2) Саммите в Йоханнесбурге, 2002 г.;
- 3) Стокгольмской конференции, 1972 г.;
- 4) Конференции в Принстоне, 1955 г.

Задание 4 По преобладающему аниону природные воды делят на:

- 1) гидрокарбонатные и карбонатные, сульфатные, хлоридные и нитратные;
- 2) гидрокарбонатные и карбонатные, сульфатные и нитратные;

3) гидрокарбонатные и карбонатные, сульфатные и хлоридные;

4) сульфатные, хлоридные и нитратные.

Задание 5 По преобладающему катиону природные воды делят на:

1) кальциевые, магниевые и натриевые;

2) кальциевые, магниевые и калиевые;

3) кальциевые, магниевые, натриевые и калиевые;

4) кальциевые и магниевые.

Задание 6 Какие воды характеризуются соотношением:  $\text{HCO}_3^- + \text{SO}_4^{2-} < \text{Ca}^{2+} + \text{Mg}^{2+}$

1) океанов, морей, лиманов;

2) подземные;

3) рек и озёр;

4) болот.

Задание 7. Периодичность гидрохимических наблюдений на стационарной сети мониторинга составляет:

1) 1-3 раза в год на водотоках и водоёмах;

2) 5-6 раз в год на водотоках, 1-3 раза в год на водоёмах;

3) 7-12 раз в год на водотоках, 4 раза в год на водоёмах;

4) 4 раза в год на водотоках, 7-12 раз в год на водоёмах.

Задание 8. Для определения каких компонентов пробы не консервируют:

1) хлоридов и сульфатов;

2) аммонийных солей и аммиака;

3) нитритов и нитратов;

4) железа.

Задание 9. Индекс загрязнённости вод обычно определяют по формуле:

1)  $1/6 (\text{Ci}/\text{ПДКи})$

2)  $(\text{Ci}/\text{ПДКи})$

3)  $(\text{Ci}/\text{ПДКи})^k$

4)  $(\text{ПДКи})$

7.4. Методические материалы, определяющие процедуру оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

Общий результат выводится как интегральная оценка, складывающаяся из текущего контроля - 70% и промежуточного контроля - 30%.

Текущий контроль по дисциплине включает:

- посещение занятий - 15 баллов,

- выполнение лабораторных заданий - 20 баллов,

- выполнение домашних (аудиторных) контрольных работ - 20 баллов.

- тестирование – 15 баллов.

Промежуточный контроль по дисциплине включает:

- письменная контрольная работа - 30 баллов,

## **8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины.**

а) основная литература:

1. Очаков В.В., Чапаев Д.Р. Методические рекомендации по составлению нормативов ПДС. – Махачкала, 2003. – 40 с.

2. Хотунцев Ю.Л. Экология и экологическая безопасность: -М.: Academia, 2004. - 478 с.

3. Фёдорова А.И. Практикум по экологии и охране окружающей среды: учеб. пособие для вузов /Л.Н. Никольская М.: Владос, 2003. - 286 с.

4. Орлов Д.С. Экология и охрана биосферы при химическом загрязнении: Учеб. пособие для хим., хим.-технол. и биол. специальностей и направлений вузов /Л.К. Садовникова, И.Н. Лозановская М.: Высшая школа, 2002. - 333 с.

5. Дмитренко В.П. Экологический мониторинг техносферы: учеб. пособие для студентов вузов / Дмитренко, В.П., Сотникова Е.В. - Изд. 2-е, испр. - СПб.; М.; Краснодар: Лань, 2014. - 363 с.

б) дополнительная литература:

1. Беспамятнов П.П., Кротов Ю.А. Предельно допустимые концентрации химических веществ в окружающей среде. Справочник. – Л.: Химия, 1995. – 528 с.

2. Дмитриев М.Т., Казнина Н.И., Пинигина И.А. Санитарно-химический анализ загрязняющих веществ в окружающей среде. - М.: Химия, 1989.- 368с.

3. Новиков Ю.Ю., Ласточкина К.О., Болдина З.Н. Методы исследования качества воды водоемов. – М.: Медицина, 1990. – 400 с.

4. Экологический вестник России. Ежегодник, № 8, 1991. – 80 с.

5. Лозановская И.Н. и др. Экология и охрана биосферы при химическом загрязнении: Учеб. пособие для хим.-технол. и биол. спец. вузов/И.Н. Лозановская, Д.С. Орлов, Л.К. Садовникова М.: Высшая школа, 1998-287с.

6. Хотунцев Ю.Л. Экология и экологическая безопасность: - М.: Академия, 2002. - 478 с.

## **9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины.**

1. <http://www.ecosystema.ru/07referats/monitor/monitor.htm>.
2. <http://www.vniiprirody.primorye.ru/monitoring/65-ekologicheskii-monitoring>.
3. <http://files.stroyinf.ru/Data1/44/44297/>.
4. <http://www.bibliofond.ru/view.aspx?id=51325>.
5. <http://elib.dgu.ru>
6. <http://window.edu.ru>
7. <http://www.studfiles.ru/dir/download/14640.html>

## **10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.**

Перечень учебно-методических изданий, рекомендуемых студентам, для подготовки к занятиям представлен в разделе 8.

**Лекционный курс.** Лекция является основной формой обучения в высшем учебном заведении. В ходе лекционного курса проводится систематическое изложение современных научных материалов, с целью формирования у студентов знаний и умений в области экологической паспортизации и аттестации. Что особенно важно инженерам, специализирующимся в области защиты окружающей среды. В тетради для конспектирования лекций записи должны быть избирательными, полностью следует записывать только определения. В конспекте

рекомендуется применять сокращения слов, что ускоряет запись. Вопросы, возникшие у студентов в ходе лекции, рекомендуется записывать на полях, и после окончания лекции обратиться за разъяснением к преподавателю. Студенту необходимо активно работать с конспектом лекций: после окончания лекции рекомендуется перечитать свои записи, внести поправки и дополнения на полях. Конспекты лекций следует использовать при подготовке к практическим занятиям экзамену, модульным контрольным, при выполнении самостоятельных заданий.

**Лабораторные занятия.** Перед началом лабораторных занятий, студент должен самостоятельно изучить методику выполнения и получить допуск у преподавателя. В ходе лабораторных занятий студент под руководством преподавателя выполняет лабораторные задания, позволяющие закрепить лекционный материал по изучаемой теме, научиться выполнять статистическую обработку полученных данных, научиться работать с методиками, руководящими документами, информацией различного уровня. Студент должен вести активную познавательную работу. Целесообразно строить ее в форме наблюдения, эксперимента и конспектирования. Важно научиться включать вновь получаемую информацию в систему уже имеющихся знаний. Необходимо также анализировать материал для выделения общего в частном и, наоборот, частного в общем.

**Самостоятельная работа** выполняется студентом в виде конспектирования первоисточника, закрепления материала при выполнении практических работ по теме. Результаты самостоятельной работы контролируются преподавателем и учитываются при аттестации студента (зачет, экзамен). При этом проводится: тестирование, экспресс-опрос на семинарских и практических занятиях, заслушивание докладов, проверка письменных работ и т.д.

| Разделы и темы для самостоятельного изучения   | Виды и содержание самостоятельной работы  |
|--|---|
| Физико-химические свойства веществ и связь с токсичностью и нормами тока. Поверхностное натяжение веществ. Температура плавления, растворимость веществ в воде.        | -конспектирование первоисточников и другой учебной литературы;<br>- проработка учебного материала (по конспектам лекций учебной и научной литературе), подготовка докладов на практические занятия, к участию в тематических дискуссиях;<br>- поиск и обзор научных публикаций и электронных источников информации, подготовка;<br>- работа с вопросами для самопроверки; |
| Общие требования к составу и свойству вод. Мутность, цветность, солесодержание. Агрегатное состояние воды.   |   |
| Расчет ПДК для токсикантов вод. ПДК для тяжелых металлов в водах, для органических фенолсодержащих веществ, нефтепродуктов   |   |
| Установление ПДС для действующих термоводозаборов. Взвешенные вещества, биологическое потребление кислорода, тяжелые металлы. Расчеты ПДС для приведенных показателей. | -конспектирование первоисточников и другой учебной литературы;<br>-проработка учебного материала (по конспектам лекций учебной и научной  |



|   |   |
|---|---|
| Расчет среднесуточных ПДК по физико-химическим константам. Корреляционные зависимости ПДК загрязняющих веществ (оксиды азота, оксиды серы, пыль) от молекулярной массы. | литературе), подготовка докладов на практические занятия, к участию в тематических дискуссиях;<br>-поиск и обзор научных публикаций и электронных источников информации, подготовка;<br>- работа с вопросами для самопроверки;  |
| Сопоставление нормативов ПДС и ПДК ионов тяжелых металлов.  |   |
| Расчетные показатели содержания ионов тяжелых металлов в сточных водах, эффект суммарных воздействий на организм человека.  | -конспектирование первоисточников и другой учебной литературы;<br>-проработка учебного материала (по конспектам лекций учебной и научной литературе), подготовка докладов на практические занятия, к участию в тематических дискуссиях;<br>-поиск и обзор научных публикаций и электронных источников информации, подготовка;<br>- работа с вопросами для самопроверки; |
| ПДК вредных веществ в рабочей зоне. Определение рабочей зоны. Стаж работающего. Влияние загрязняющих веществ на здоровье человека.                                      |   |
| Расчет ПДВ в воздухе для высоких и низких источников. Определение ПДВ при различных температурах окружающей среды.  |   |
| Расчет минимальной высоты трубы и минимального объема выброса загрязняющего вещества.   |   |

## **11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем.**

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине «Количественная оценка ПДК, ПДВ И ПДС» используются следующие информационные технологии:

- Занятия компьютерного тестирования.
- Демонстрационный материал применением проектора и интерактивной доски.
- Компьютерные программы для статистической обработки результатов анализа.
- Программы пакета Microsoft Office

## **12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине.**

В соответствии с требованиями ФГОСЗ+ кафедра имеет специально оборудованную учебную аудиторию для проведения лекционных занятий по потокам студентов, помещения для лабораторных работ на группу студентов из 12-14 человек и вспомогательное помещение для хранения химических реактивов и профилактического обслуживания учебного и учебно-научного оборудования.

Помещение для лекционных занятий укомплектовано комплектом электропитания, специализированной мебелью и оргсредствами (доска аудиторная для написания мелом и фломастером, стойка-кафедра, стол лектора, стул-кресло, столы аудиторные двухместные (1 на каждом двух

студентов), стул аудиторный (1 на каждого студента), а также техническими средствами обучения (экран настенный с электроприводом и дистанционным управлением, мультимедиа проектор с ноутбуком).

Лабораторные занятия проводятся в специально оборудованных лабораториях с применением необходимых средств обучения (лабораторного оборудования, образцов, нормативных и технических документов и т.п.). Помещения лабораторных практикумов укомплектованы специальной учебно-лабораторной мебелью (в том числе столами с химически стойкими покрытиями), учебно-научным лабораторным оборудованием, измерительными приборами и химической посудой.

1. Весы аналитические Leki B1604, Pioneer.
2. Весы теххимические Leki B5002.
3. Дистиллятор А-10.
4. Колориметры фотоэлектрические КФК-2, КФК-2МП, КФК-3.
5. Сушильный шкаф
6. Муфельная печь
7. рН метр
8. Термостат
9. Набор ареометров
10. Набор лабораторной посуды.
11. Необходимые реактивы.