

**Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС»  
Новотроицкий филиал**

## Аннотация рабочей программы дисциплины

# Физико-химические свойства воды

Закреплена за подразделением                      Кафедра математики и естествознания (Новотроицкий филиал)

Направление подготовки    13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника

Профиль

Квалификация                      **Бакалавр**

Форма обучения                      **заочная**

Общая трудоемкость                      **3 ЗЕТ**

|                         |     |                                      |
|-------------------------|-----|--------------------------------------|
| Часов по учебному плану | 108 | Формы контроля на курсах:<br>зачет 2 |
| в том числе:            |     |                                      |
| аудиторные занятия      | 12  |                                      |
| самостоятельная работа  | 92  |                                      |
| часов на контроль       | 4   |                                      |

### Распределение часов дисциплины по курсам

| Курс              | 2   |     | Итого |     |
|-------------------|-----|-----|-------|-----|
|                   | уп  | рп  |       |     |
| Лекции            | 4   | 4   | 4     | 4   |
| Лабораторные      | 4   | 4   | 4     | 4   |
| Практические      | 4   | 4   | 4     | 4   |
| Итого ауд.        | 12  | 12  | 12    | 12  |
| Контактная работа | 12  | 12  | 12    | 12  |
| Сам. работа       | 92  | 92  | 92    | 92  |
| Часы на контроль  | 4   | 4   | 4     | 4   |
| Итого             | 108 | 108 | 108   | 108 |

### 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ

|     |  |
|-----|--|
| 1.1 | Цель дисциплины - формирование у обучающихся знаний о гидрохимии природных и сточных вод, теоретических основах физико-химических и микробиологических процессов очистки воды. |
| 1.2 | Задачи:  |
| 1.3 | - обеспечить усвоение знаний о физико-химических свойствах воды, водных растворов, водных дисперсий;   |
| 1.4 | - дать представление о физических, химических и микробиологических показателях качества природных и сточных вод.   |

### 2. МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

|            |   |            |
|------------|---|------------|
| Блок ОП:   |   | Б1.В.ДВ.01 |
| <b>2.1</b> | <b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>  |            |
| 2.1.1      | Физика  |            |
| 2.1.2      | Химия   |            |
| <b>2.2</b> | <b>Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b> |            |
| 2.2.1      | Источники и системы теплоснабжения  |            |
| 2.2.2      | Материаловедение и технология конструкционных материалов  |            |
| 2.2.3      | Метрология, сертификация и технические измерения  |            |
| 2.2.4      | Нагнетатели и тепловые двигатели  |            |
| 2.2.5      | Производственная практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности                  |            |
| 2.2.6      | Топливо и топливосжигающие устройства   |            |
| 2.2.7      | Физико-химические основы водоподготовки   |            |
| 2.2.8      | Вторичные энергоресурсы промышленных предприятий  |            |
| 2.2.9      | Высокотемпературные теплотехнологические процессы и установки   |            |
| 2.2.10     | Конструкции и тепловая работа промышленных печей  |            |
| 2.2.11     | Котельные установки и парогенераторы  |            |
| 2.2.12     | Решение прикладных задач с использованием MATLAB  |            |
| 2.2.13     | Тепломассообменное оборудование предприятий   |            |
| 2.2.14     | Технологические энергоносители предприятий  |            |
| 2.2.15     | Энергоаудит на промышленных предприятиях и в коммунальном хозяйстве   |            |
| 2.2.16     | Энергосбережение в теплоэнергетике и теплотехнологии  |            |
| 2.2.17     | Безопасность жизнедеятельности  |            |
| 2.2.18     | Научно-исследовательская работа   |            |
| 2.2.19     | Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы  |            |
| 2.2.20     | Преддипломная практика  |            |
| 2.2.21     | Тепловые электрические станции  |            |
| 2.2.22     | Теплоэнергетические системы промышленных предприятий  |            |

### 3. РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ФОРМИРУЕМЫМИ КОМПЕТЕНЦИЯМИ

### 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ

| Код занятия | Наименование разделов и тем /вид занятия/   | Семестр / Курс | Часов | Формируемые индикаторы компетенций | Литература и эл. ресурсы                     | Примечание | КМ | Выполняемые работы |
|-------------|---|----------------|-------|------------------------------------|--|------------|----|--------------------|
|             | <b>Раздел 1. Физические и химические свойства воды.</b>   |                |       |                                    |  |            |    |                    |
| 1.1         | Классификация природных примесей на основе их фазово-дисперсных характеристик.<br>Классификация коллоидных систем.<br>Характеристика природных вод. /Лек/ | 2              | 2     |                                    | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3Л2.1<br>Л2.2<br>Э1 Э2 Э3 Э4 |            |    |                    |

|     |  |   |    |  |   |  |  |  |
|-----|--|---|----|--|---|--|--|--|
| 1.2 | Физико-химические основы процессов обработки природных и сточных вод. Обеззараживание воды. Коррозия металлов. Характеристика бытовых и производственных сточных вод. /Пр/   | 2 | 2  |  | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3Л2.1<br>Л2.2<br>Э1 Э2 Э3 Э4                  |  |  |  |
| 1.3 | Определение общей щелочности воды и отдельных форм щелочности /Лаб/  | 2 | 2  |  | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3Л2.1<br>Л2.2Л3.1<br>Л3.2 Л3.3<br>Э1 Э2 Э3 Э4 |  |  |  |
| 1.4 | Подготовка отчёта по лабораторной работе. Физико-химические основы очистки воды эвапорацией. Двухкомпонентные системы взаимно нерастворимых жидкостей. Перегонка с паром (эвапорация). Расчет масс жидкостей в конденсате. Расходный коэффициент пара. Физико-химические основы очистки воды экстракцией. Гетерогенное равновесие жидкость - жидкость. Распределение растворенного вещества между двумя несмешивающимися жидкостями. Закон распределения. Экстракция. Однократная и дробная экстракция. Расчет степени извлечения растворенного вещества. Экстракционная очистка воды. Выполнение контрольной (домашней) работы /Ср/ | 2 | 36 |  | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3Л2.1<br>Л2.2Л3.2<br>Э1 Э2 Э3 Э4              |  |  |  |
|     | <b>Раздел 2. Методы очистки сточных вод.</b>   |   |    |  |   |  |  |  |
| 2.1 | Общая микробиология. Бактериологический анализ. Биологические факторы самоочищения водоема. Роль микроорганизмов в процессах очистки сточных вод. /Лек/  | 2 | 2  |  | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3Л2.1<br>Л2.2<br>Э1 Э2 Э3 Э4                  |  |  |  |
| 2.2 | Очистные сооружения. Расчёт и выбор данных объектов /Пр/   | 2 | 2  |  | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3Л2.1<br>Л2.2<br>Э1 Э2 Э3 Э4                  |  |  |  |
| 2.3 | Определение жесткости воды /Лаб/   | 2 | 2  |  | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3Л2.1<br>Л2.2Л3.2<br>Л3.3<br>Э1 Э2 Э3 Э4      |  |  |  |

|     |  |   |    |  |   |  |  |  |
|-----|--|---|----|--|---|--|--|--|
| 2.4 | <p>Подготовка отчёта к лабораторной работе. Физико-химические основы очистки воды от коллоидных примесей. Коллоидное состояние вещества. Коллоидно-дисперсные и взвешенные примеси природных и сточных вод. Адсорбция сильных электролитов. Образование двойного электрического слоя. Ионообменная адсорбция. Ионообменный метод опреснения и обессоливания воды. Обработка воды коагулянтами. Коагулянты, используемые в процессе водоподготовки и их гидролиз. Подготовка к зачету. /Ср/</p> | 2 | 56 |  | <p>Л1.1 Л1.2<br/>Л1.3Л2.1<br/>Л2.2Л3.2<br/>Л3.3<br/>Э1 Э2 Э3 Э4</p> |  |  |  |
| 2.5 | Проведение зачёта /Зачёт/  | 2 | 4  |  | Э1 Э2 Э3 Э4   |  |  |  |