

**Министерство науки и высшего образования РФ**  
**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение**  
**высшего образования**  
**«Национальный исследовательский университет «МЭИ»**

---

Направление подготовки/специальность: 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Наименование образовательной программы: Техногенная безопасность в электроэнергетике и электротехнике

Уровень образования: высшее образование - бакалавриат

Форма обучения: Очная


**Рабочая программа дисциплины**  
**МЕТОДЫ И СРЕДСТВА ЗАЩИТЫ ВОДНОЙ СРЕДЫ**

<b>Блок:</b>	<b>Блок 1 «Дисциплины (модули)»</b>
<b>Часть образовательной программы:</b>	<b>Часть, формируемая участниками образовательных отношений</b>
<b>№ дисциплины по учебному плану:</b>	<b>Б1.Ч.08.09</b>
<b>Трудоемкость в зачетных единицах:</b>	<b>8 семестр - 5;</b>
<b>Часов (всего) по учебному плану:</b>	<b>180 часов</b>
<b>Лекции</b>	<b>8 семестр - 28 часа;</b>
<b>Практические занятия</b>	<b>8 семестр - 28 часа;</b>
<b>Лабораторные работы</b>	<b>не предусмотрено учебным планом</b>
<b>Консультации</b>	<b>8 семестр - 2 часа;</b>
<b>Самостоятельная работа</b>	<b>8 семестр - 121,5 часа;</b>
<b>в том числе на КП/КР</b>	<b>не предусмотрено учебным планом</b>
<b>Иная контактная работа</b>	<b>проводится в рамках часов аудиторных занятий</b>
<b>включая:</b> <b>Тестирование</b> <b>Контрольная работа</b>	
<b>Промежуточная аттестация:</b>	
<b>Экзамен</b>	<b>8 семестр - 0,5 часа;</b>

**Москва 2023**

## ПРОГРАММУ СОСТАВИЛ:


Преподаватель

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Завьялова А.А.
	Идентификатор	Rf1e5ee82-KasatkinaAA-d1919df5

А.А. Завьялова


## СОГЛАСОВАНО:

Руководитель  
образовательной  
программы

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Боровкова А.М.
	Идентификатор	Ra5e5ea5f-BorovkovaAM-0b2d7cd

А.М. Боровкова

Заведующий выпускающей  
кафедрой

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Кондратьева О.Е.
	Идентификатор	R4c792df8-KondratyevaOYe-7169b3

О.Е.  
Кондратьева

## 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

**Цель освоения дисциплины:** изучение методов и средств, применяемых для очистки сточных вод и водоподготовки

### Задачи дисциплины

- формирование знаний о методах очистки воды;
- формирование знаний о принципах действия технических средств, применяемых для очистки воды;
- приобретение навыков принятия и обоснования конкретных технических решений при составлении технологических схем водоочистки и водоподготовки.

Формируемые у обучающегося **компетенции** и запланированные **результаты обучения** по дисциплине, соотнесенные с **индикаторами достижения компетенций**:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Запланированные результаты обучения
ПК-7 Способен определять параметры оборудования объектов профессиональной деятельности, рассчитывать и обеспечивать требуемые режимы работы объектов профессиональной деятельности	ИД-3ПК-7 Демонстрирует знание закономерностей физических и химических процессов, происходящих в устройствах водоочистки	знать: - процессы, происходящие в аппаратах очистки при реализации различных методов.  уметь: - учитывать воздействие различных факторов на работу систем водоподготовки и водоочистки.
ПК-7 Способен определять параметры оборудования объектов профессиональной деятельности, рассчитывать и обеспечивать требуемые режимы работы объектов профессиональной деятельности	ИД-4ПК-7 Принимает обоснованные технические решения при выборе методов и аппаратов водоочистки для разработки технологических схем	знать: - основные методы, применяемые в водоочистке и водоподготовке.  уметь: - прогнозировать эффективность очистки воды с помощью отдельных методов и их сочетаний.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ВО

Дисциплина относится к основной профессиональной образовательной программе Техногенная безопасность в электроэнергетике и электротехнике (далее – ОПОП), направления подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, уровень образования: высшее образование - бакалавриат.

Базируется на уровне среднего общего образования.

Результаты обучения, полученные при освоении дисциплины, необходимы при выполнении выпускной квалификационной работы.

### 3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

#### 3.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц, 180 часов.

№ п/п	Разделы/темы дисциплины/формы промежуточной аттестации	Всего часов на раздел	Семестр	Распределение трудоемкости раздела (в часах) по видам учебной работы										Содержание самостоятельной работы/ методические указания
				Контактная работа							СР			
				Лек	Лаб	Пр	Консультация		ИКР		ПА	Работа в семестре	Подготовка к аттестации /контроль	
КПР	ГК	ИККП	ТК											
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1	Состав и свойства сточных вод	14	8	2	-	2	-	-	-	-	-	10	-	<p><b><u>Подготовка к текущему контролю:</u></b> Повторение материала по разделу "Состав и свойства сточных вод"</p> <p><b><u>Подготовка к аудиторным занятиям:</u></b> Проработка лекции</p> <p><b><u>Подготовка к контрольной работе:</u></b> Изучение материалов по разделу "Состав и свойства сточных вод" и подготовка к контрольной работе</p> <p><b><u>Подготовка к практическим занятиям:</u></b> Изучение материала по разделу "Состав и свойства сточных вод" подготовка к выполнению заданий на практических занятиях</p> <p><b><u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u></b> Изучение дополнительного материала по разделу "Состав и свойства сточных вод"</p> <p><b><u>Изучение материалов литературных источников:</u></b> [3], стр. 7-10</p>
1.1	Состав и свойства сточных вод	14		2	-	2	-	-	-	-	-	10	-	
2	Классификация способов очистки воды	14		2	-	2	-	-	-	-	-	10	-	
2.1	Классификация способов очистки воды	14		2	-	2	-	-	-	-	-	10	-	

													Классификация способов очистки воды и подготовка к контрольной работе <b><u>Подготовка к практическим занятиям:</u></b> Изучение материала по разделу "Классификация способов очистки воды" подготовка к выполнению заданий на практических занятиях <b><u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u></b> Изучение дополнительного материала по разделу "Классификация способов очистки воды" <b><u>Изучение материалов литературных источников:</u></b> [3], стр. 11-17	
3	Механическая очистка воды	32	8	-	8	-	-	-	-	-	-	16	-	<b><u>Подготовка к текущему контролю:</u></b> Повторение материала по разделу "Механическая очистка воды"
3.1	Механическая очистка воды	32	8	-	8	-	-	-	-	-	-	16	-	<b><u>Подготовка к аудиторным занятиям:</u></b> Проработка лекции <b><u>Подготовка к контрольной работе:</u></b> Изучение материалов по разделу Механическая очистка воды и подготовка к контрольной работе <b><u>Подготовка к практическим занятиям:</u></b> Изучение материала по разделу "Механическая очистка воды" подготовка к выполнению заданий на практических занятиях <b><u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u></b> Изучение дополнительного материала по разделу "Механическая очистка воды" <b><u>Изучение материалов литературных источников:</u></b> [1], с. 5-15
4	Физико-химическая очистка воды	32	8	-	8	-	-	-	-	-	-	16	-	<b><u>Подготовка к практическим занятиям:</u></b> Изучение материала по разделу "Физико-химическая очистка воды" подготовка к выполнению заданий на практических
4.1	Физико-химическая очистка воды	32	8	-	8	-	-	-	-	-	-	16	-	

													<p>занятиях</p> <p><b><u>Подготовка к контрольной работе:</u></b> Изучение материалов по разделу Физико-химическая очистка воды и подготовка к контрольной работе</p> <p><b><u>Подготовка к аудиторным занятиям:</u></b> Проработка лекции</p> <p><b><u>Подготовка к текущему контролю:</u></b> Повторение материала по разделу "Физико-химическая очистка воды"</p> <p><b><u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u></b> Изучение дополнительного материала по разделу "Физико-химическая очистка воды"</p> <p><b><u>Изучение материалов литературных источников:</u></b> [1], 28-34 [2], стр. 5-18</p>	
5	Биологическая очистка сточных вод	22	4	-	4	-	-	-	-	-	-	14	-	<p><b><u>Подготовка к текущему контролю:</u></b> Повторение материала по разделу "Биологическая очистка сточных вод"</p> <p><b><u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u></b> Изучение дополнительного материала по разделу "Биологическая очистка сточных вод"</p> <p><b><u>Подготовка к практическим занятиям:</u></b> Изучение материала по разделу "Биологическая очистка сточных вод" подготовка к выполнению заданий на практических занятиях</p> <p><b><u>Подготовка к контрольной работе:</u></b> Изучение материалов по разделу Биологическая очистка сточных вод и подготовка к контрольной работе</p> <p><b><u>Подготовка к аудиторным занятиям:</u></b> Проработка лекции, выполнение и подготовка к защите лаб. работы</p> <p><b><u>Изучение материалов литературных источников:</u></b></p>
5.1	Биологическая очистка сточных вод	22	4	-	4	-	-	-	-	-	-	14	-	<p><b><u>Подготовка к текущему контролю:</u></b> Повторение материала по разделу "Биологическая очистка сточных вод"</p> <p><b><u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u></b> Изучение дополнительного материала по разделу "Биологическая очистка сточных вод"</p> <p><b><u>Подготовка к практическим занятиям:</u></b> Изучение материала по разделу "Биологическая очистка сточных вод" подготовка к выполнению заданий на практических занятиях</p> <p><b><u>Подготовка к контрольной работе:</u></b> Изучение материалов по разделу Биологическая очистка сточных вод и подготовка к контрольной работе</p> <p><b><u>Подготовка к аудиторным занятиям:</u></b> Проработка лекции, выполнение и подготовка к защите лаб. работы</p> <p><b><u>Изучение материалов литературных источников:</u></b></p>

														[2], стр. 25-36 [3], стр. 133-152
6	Сооружения для глубокой доочистки сточных вод	16	2	-	2	-	-	-	-	-	-	12	-	<b><u>Подготовка к текущему контролю:</u></b> Повторение материала по разделу "Сооружения для глубокой доочистки сточных вод"
6.1	Сооружения для глубокой доочистки сточных вод	16	2	-	2	-	-	-	-	-	-	12	-	<b><u>Подготовка к аудиторным занятиям:</u></b> Проработка лекции <b><u>Подготовка к контрольной работе:</u></b> Изучение материалов по разделу "Сооружения для глубокой доочистки сточных вод" и подготовка к контрольной работе <b><u>Подготовка к практическим занятиям:</u></b> Изучение материала по разделу "Сооружения для глубокой доочистки сточных вод" подготовка к выполнению заданий на практических занятиях <b><u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u></b> Изучение дополнительного материала по разделу "Сооружения для глубокой доочистки сточных вод" <b><u>Изучение материалов литературных источников:</u></b> [3], стр. 162-168
7	Технологические схемы очистки воды	14	2	-	2	-	-	-	-	-	-	10	-	<b><u>Подготовка к аудиторным занятиям:</u></b> Изучение примеров применяемых технологических схем
7.1	Технологические схемы очистки воды	14	2	-	2	-	-	-	-	-	-	10	-	<b><u>Подготовка к контрольной работе:</u></b> Изучение материалов по разделу Технологические схемы очистки воды и подготовка к контрольной работе <b><u>Подготовка к практическим занятиям:</u></b> Изучение материала по разделу "Технологические схемы очистки воды" подготовка к выполнению заданий на практических занятиях <b><u>Самостоятельное изучение</u></b>

														<i><b>теоретического материала:</b></i> Изучение дополнительного материала по разделу "Технологические схемы очистки воды" <i><b>Изучение материалов литературных источников:</b></i> [4], стр. 3-6
	Экзамен	36.0	-	-	-	-	2	-	-	0.5	-	33.5		
	Всего за семестр	180.0	28	-	28	-	2	-	-	0.5	88	33.5		
	Итого за семестр	180.0	28	-	28		2		-	0.5		121.5		

**Примечание:** Лек – лекции; Лаб – лабораторные работы; Пр – практические занятия; КПр – аудиторные консультации по курсовым проектам/работам; ИККП – индивидуальные консультации по курсовым проектам/работам; ГК- групповые консультации по разделам дисциплины; СР – самостоятельная работа студента; ИКР – иная контактная работа; ТК – текущий контроль; ПА – промежуточная аттестация



### **3.2 Краткое содержание разделов**

#### 1. Состав и свойства сточных вод

##### 1.1. Состав и свойства сточных вод

Проблемы антропогенного воздействия на водные объекты.. Виды и состав сточных вод. Нормативные документы, определяющие требования к сточным водам при сбросе в водоем и канализационную сеть.. Определение необходимой степени очистки сточных вод..

#### 2. Классификация способов очистки воды

##### 2.1. Классификация способов очистки воды

Основные методы механической, физико-химической и биологической очистки сточных вод. Основные направления в развитии технологии очистки воды..

#### 3. Механическая очистка воды

##### 3.1. Механическая очистка воды

Решетки. Комбинированные решетки-дробилки. Песколовки горизонтальные, вертикальные, тангенциальные, аэрируемые. Отстойники горизонтальные, вертикальные, радиальные, тонкослойные..

#### 4. Физико-химическая очистка воды

##### 4.1. Физико-химическая очистка воды

Реагентная обработка воды. Флотация. Сорбция. Способы обессоливания воды. Ионный обмен. Катионирование и анионирование воды. Мембранные методы. Электродиализ. Электродеионизация. Нейтрализация, экстракция, эвапорация, и дезодорация.

#### 5. Биологическая очистка сточных вод

##### 5.1. Биологическая очистка сточных вод

Аэротенки. Биофильтры. Поля орошения и фильтрации, биологические пруды.

#### 6. Сооружения для глубокой доочистки сточных вод

##### 6.1. Сооружения для глубокой доочистки сточных вод

Фильтрация. Удаление биогенных элементов из сточных вод. Мембранные биореакторы.

#### 7. Технологические схемы очистки воды

##### 7.1. Технологические схемы очистки воды

Особенности технологических схем очистки сточных вод. Особенности технологических схем водоподготовки.

### **3.3. Темы практических занятий**

1. Определение концентраций загрязнений сточных вод. Определение необходимой степени очистки сточных вод.;
2. Математическая модель процесса флотации. Основные параметры процесса флотации;
3. Составление технологических схем систем водоочистки и водоподготовки;

4. Определение оптимальных параметров для работы установок электродиализа и деионизации;
5. Определение необходимых доз коагулянтов и флокулянтов для интенсификации очистки воды;
6. Определение основных технологических параметров песколовков и отстойников;
7. Определение основных технологических параметров аэротенков с зонами нитрификации и денитрификации;
8. Определение основных технологических параметров решеток;
9. Определение времени очистки на сооружениях биологической очистки в естественных условиях;
10. Определение основных технологических параметров аэротенков и биофильтров;
11. Определение основных технологических параметров гидроциклонов и центрифуг;
12. Основы технико-экономической оценки выбора методов очистки сточных вод;
13. Определение основных технологических параметров фильтров;
14. Определение параметров сорбционных фильтров и ионообменных установок.

### **3.4. Темы лабораторных работ** не предусмотрено

### **3.5 Консультации**

### **3.6 Тематика курсовых проектов/курсовых работ** Курсовой проект/ работа не предусмотрены

### 3.7. Соответствие разделов дисциплины и формируемых в них компетенций

Запланированные результаты обучения по дисциплине (в соответствии с разделом 1)	Коды индикаторов	Номер раздела дисциплины (в соответствии с п.3.1)							Оценочное средство (тип и наименование)	
		1	2	3	4	5	6	7		
<b>Знать:</b>										
процессы, происходящие в аппаратах очистки при реализации различных методов	ИД-3ПК-7	+	+							Тестирование/"Состав и свойства сточных вод" и "Классификация методов очистки"
основные методы, применяемые в водоочистке и водоподготовке	ИД-4ПК-7			+	+					Тестирование/"Механическая очистка сточных вод" и "Физико-химическая очистка сточных вод"
<b>Уметь:</b>										
учитывать воздействие различных факторов на работу систем водоподготовки и водоочистки	ИД-3ПК-7					+	+			Тестирование/«Биологическая очистка сточных вод» и "Методы глубокой очистки сточных вод»
прогнозировать эффективность очистки воды с помощью отдельных методов и их сочетаний	ИД-4ПК-7								+	Контрольная работа/Выбор методов очистки воды в зависимости от поставленных задач Контрольная работа/Технологические схемы очистки воды

## **4. КОМПЕТЕНТНОСТНО-ОРИЕНТИРОВАННЫЕ ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ)**

### **4.1. Текущий контроль успеваемости**

#### **8 семестр**

Форма реализации: Письменная работа

1. "Механическая очистка сточных вод" и "Физико-химическая очистка сточных вод" (Тестирование)
2. "Состав и свойства сточных вод" и "Классификация методов очистки" (Тестирование)
3. «Биологическая очистка сточных вод» и "Методы глубокой очистки сточных вод» (Тестирование)
4. Выбор методов очистки воды в зависимости от поставленных задач (Контрольная работа)
5. Технологические схемы очистки воды (Контрольная работа)

Балльно-рейтинговая структура дисциплины является приложением А.

### **4.2 Промежуточная аттестация по дисциплине**

*Экзамен (Семестр №8)*

Оценка определяется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе для студентов НИУ «МЭИ» на основании семестровой и экзаменационной составляющих.

В диплом выставляется оценка за 8 семестр.

**Примечание:** Оценочные материалы по дисциплине приведены в фонде оценочных материалов ОПОП.

## **5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **5.1 Печатные и электронные издания:**

1. Козодаев, А. С. Очистка сточных вод: [в 2 ч.]. Ч. 1 : учебное пособие по курсам "Методы и средства защиты водной среды" и "Расчет и проектирование систем защиты окружающей среды" по направлениям подготовки бакалавров 13.03.02 и магистров 13.04.02

"Электроэнергетика и электротехника" по профилю "Техническая безопасность в электроэнергетике и электротехнике" / А. С. Козодаев, А. А. Завьялова, Н. В. Звонкова, Нац. исслед. ун-т "МЭИ" (НИУ"МЭИ") . – Москва : Изд-во МЭИ, 2020 . – 52 с. - ISBN 978-5-7046-2262-8 .

<http://elib.mpei.ru/elib/view.php?id=11385>;

2. Козодаев, А. С. Очистка сточных вод: [в 2 ч.]. Ч. 2 : учебное пособие по курсам "Методы и средства защиты водной среды" и "Расчет и проектирование систем защиты окружающей среды" по направлениям подготовки бакалавров 13.03.02 и магистров 13.04.02

"Электроэнергетика и электротехника" по профилю "Техническая безопасность в электроэнергетике и электротехнике" / А. С. Козодаев, А. А. Завьялова, Н. В. Звонкова, Нац. исслед. ун-т "МЭИ" (НИУ"МЭИ") . – Москва : Изд-во МЭИ, 2020 . – 52 с. - ISBN 978-5-7046-2328-1 .

<http://elib.mpei.ru/elib/view.php?id=11289>;

3. Карманов, А. П. Технология очистки сточных вод : учебное пособие / А. П. Карманов, И. Н. Полина . – 2-е изд., [испр. и доп.] . – Москва-Вологда : Инфра-Инженерия, 2018 . – 212 с. - ISBN 978-5-9729-0238-5 .;

4. Бикташева Г. А. - "Проектирование и расчёт основных сооружений водопроводных очистных станций", Издательство: "Лань", Санкт-Петербург, 2020 - (52 с.)  
<https://e.lanbook.com/book/133894>.

### 5.2 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:

1. СДО "Прометей";
2. Office / Российский пакет офисных программ;
3. Windows / Операционная система семейства Linux;
4. Видеоконференции (Майнд, Сберджаз, ВК и др).

### 5.3 Интернет-ресурсы, включая профессиональные базы данных и информационно-справочные системы:

1. ЭБС Лань - <https://e.lanbook.com/>
2. ЭБС "Университетская библиотека онлайн" - [http://biblioclub.ru/index.php?page=main\\_ub\\_red](http://biblioclub.ru/index.php?page=main_ub_red)
3. Научная электронная библиотека - <https://elibrary.ru/>
4. Электронная библиотека МЭИ (ЭБ МЭИ) - <http://elib.mpei.ru/login.php>
5. Информационно-справочная система «Кодекс/Техэксперт» - <Http://proinfosoft.ru>;  
<http://docs.cntd.ru/>

### 6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Тип помещения	Номер аудитории, наименование	Оснащение
Учебные аудитории для проведения лекционных занятий и текущего контроля	Л-507, Учебная аудитория каф. "ИЭиОТ"	стол преподавателя, стол, стол учебный, стул, шкаф для хранения инвентаря, доска меловая, мультимедийный проектор, экран, оборудование учебное, стенд информационный
Учебные аудитории для проведения практических занятий, КР и КП	Л-507, Учебная аудитория каф. "ИЭиОТ"	стол преподавателя, стол, стол учебный, стул, шкаф для хранения инвентаря, доска меловая, мультимедийный проектор, экран, оборудование учебное, стенд информационный
Учебные аудитории для проведения лабораторных занятий	Л-506, Учебная лаборатория каф. "ИЭиОТ"	стол преподавателя, стол, шкаф для одежды, шкаф для хранения инвентаря, лабораторный стенд, оборудование специализированное, компьютер персональный
Учебные аудитории для проведения промежуточной аттестации	Л-507, Учебная аудитория каф. "ИЭиОТ"	стол преподавателя, стол, стол учебный, стул, шкаф для хранения инвентаря, доска меловая, мультимедийный проектор, экран, оборудование учебное, стенд информационный
Помещения для самостоятельной работы	К-502, Компьютерный класс каф. "ИЭиОТ"	стеллаж, стол преподавателя, стол, стол компьютерный, стол учебный, стул, доска меловая, компьютерная сеть с выходом в Интернет, мультимедийный проектор, экран, компьютер персональный, кондиционер
Помещения для консультирования	Л-505, Кабинет сотрудников каф. "ИЭиОТ"	рабочее место сотрудника, стол компьютерный, стул, шкаф для документов, шкаф для одежды, стол письменный, тумба, компьютерная сеть с выходом в Интернет,

		многофункциональный центр, компьютер персональный
Помещения для хранения оборудования и учебного инвентаря	Л-509а, Методический кабинет каф. "ИЭиОТ"	кресло рабочее, рабочее место сотрудника, стул, шкаф, шкаф для документов, стол письменный, тумба, стол для совещаний, компьютерная сеть с выходом в Интернет, многофункциональный центр, компьютер персональный

## БАЛЛЬНО-РЕЙТИНГОВАЯ СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

### Методы и средства защиты водной среды

(название дисциплины)

#### 8 семестр

**Перечень контрольных мероприятий текущего контроля успеваемости по дисциплине:**

- КМ-1 "Состав и свойства сточных вод" и "Классификация методов очистки" (Тестирование)  
 КМ-2 "Механическая очистка сточных вод" и "Физико-химическая очистка сточных вод" (Тестирование)  
 КМ-3 «Биологическая очистка сточных вод" и "Методы глубокой очистки сточных вод» (Тестирование)  
 КМ-4 Выбор методов очистки воды в зависимости от поставленных задач (Контрольная работа)  
 КМ-5 Технологические схемы очистки воды (Контрольная работа)

**Вид промежуточной аттестации – Экзамен.**

Номер раздела	Раздел дисциплины	Индекс КМ:	КМ-1	КМ-2	КМ-3	КМ-4	КМ-5
		Неделя КМ:	4	7	10	12	14
1	Состав и свойства сточных вод						
1.1	Состав и свойства сточных вод		+				
2	Классификация способов очистки воды						
2.1	Классификация способов очистки воды		+				
3	Механическая очистка воды						
3.1	Механическая очистка воды			+			
4	Физико-химическая очистка воды						
4.1	Физико-химическая очистка воды			+			
5	Биологическая очистка сточных вод						
5.1	Биологическая очистка сточных вод				+		
6	Сооружения для глубокой доочистки сточных вод						
6.1	Сооружения для глубокой доочистки сточных вод				+		
7	Технологические схемы очистки воды						

7.1	Технологические схемы очистки воды				+	+
Вес КМ, %:		20	20	20	20	20