

**АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ  
ПРИЕМ 2017 г.  
ФОРМА ОБУЧЕНИЯ ОЧНАЯ**

**Обработка воды на АЭС**

Направление подготовки/ специальность	<b>14.05.02 Атомные станции: проектирование, эксплуатация и инжиниринг</b>		
Образовательная программа (направленность (профиль))	<b>Проектирование и эксплуатация атомных станций</b>		
Уровень образования	высшее образование - специалитет		
Курс	<b>4</b>	семестр	<b>8</b>
Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах)	<b>6</b>		
Виды учебной деятельности	Временной ресурс		
Контактная (аудиторная) работа, ч	Лекции		<b>32</b>
	Практические занятия		<b>16</b>
	Лабораторные занятия		<b>32</b>
	ВСЕГО		<b>80</b>
	Самостоятельная работа, ч		<b>136</b>
	ИТОГО, ч		<b>216</b>

Вид промежуточной аттестации	<b>Экзамен 8</b>	Обеспечивающее подразделение	<b>НОЦ И.Н. Бутакова</b>
---------------------------------	------------------	---------------------------------	------------------------------

## 1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины является формирование у обучающихся определенного ООП (п. 6. Общей характеристики ООП) состава компетенций для подготовки к профессиональной деятельности.

Код компетенции	Наименование компетенции	Результаты освоения ООП	Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенций)	
			Код	Наименование
УК-1	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	Р12	312.3	основ теории сплавов, методы и способы обработки воды и материалов; физические, химические свойства и эксплуатационные характеристики конструкционных материалов, применяемых в ядерной энергетике
УК-2	Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений			
ОК-1	Способность к абстрактному мышлению, анализу, синтезу		У12.3	применять физические и химические законы для описания процессов использования воды и топлива на АС
ПК-9	Способность формулировать цели проекта, выбирать критерии и показатели, выявлять приоритеты решения задач			
ПК-12	Готовность участвовать в проектировании основного оборудования, систем контроля и управления ядерных энергетических установок с учетом экологических требований и безопасной работы		В12.6	использования методов анализа качества воды, определения: физических, химических и технологических показателей качества воды
ПСК-1.5	Готовность к разработке проектов элементов и систем АС и ЯЭУ с целью их модернизации и улучшения технико-экономических показателей с использованием современных средств проектирования и новых информационных технологий			

## 2. Планируемые результаты обучения по дисциплине

После успешного освоения дисциплины будут сформированы результаты обучения:

Планируемые результаты обучения по дисциплине		Компетенция
Код	Наименование	
РД-1	Знать: требования, предъявляемые к водному теплоносителю, показатели качества воды, стадии, методы и схемы обработки воды на АЭС, методы защиты оборудования.	УК-1, УК-2, ОК-1, ПК-9, ПК-12, ПСК-1.5
РД-2	Использовать методы определения показателей качества, методы очистки воды для проведения работ в условиях топливно- и водоаналитической лаборатории.	УК-1, УК-2, ОК-1, ПК-9, ПК-12, ПСК-1.5
РД-3	Владеть навыками расчета водоподготовительных установок.	УК-1, УК-2, ОК-1, ПК-9, ПК-12, ПСК-1.5

## 3. Структура и содержание дисциплины

### Основные виды учебной деятельности

Разделы дисциплины	Формируемый результат обучения по дисциплине	Виды учебной деятельности	Объем времени, ч.
Раздел 1. Примеси природных вод и	РД-1	Лекции	8

показатели качества воды. Физико-химические процессы, протекающие в тракте АЭС. Предварительная очистка воды	РД-2	Практические занятия	2
	РД-3	Лабораторные занятия	12
		Самостоятельная работа	48
Раздел 2. Обработка воды методом ионного обмена. Безреагентные методы подготовки воды в схемах ВПУ. Обработка охлаждающей воды. Метод дистилляции в системе водоподготовки АЭС	РД-1	Лекции	12
	РД-2	Практические занятия	12
	РД-3	Лабораторные занятия	12
		Самостоятельная работа	40
Раздел 3. Водный режим и обработка радиоактивных вод АЭС. Спецводоочистки	РД-1	Лекции	12
	РД-2	Практические занятия	2
	РД-3	Лабораторные занятия	8
		Самостоятельная работа	48

#### 4. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

##### 4.1. Учебно-методическое обеспечение

###### Основная литература

1. Копылов А.С. Водоподготовка в энергетике: / А.С. Копылов, В.М. Лавыгин, В.Ф. Очков. – Москва: Издательский дом МЭИ, 2016. – 309 с.: ил. – "Допущено Министерством образования Российской Федерации в качестве учебного пособия для студентов высших учебных заведений, обучающихся по специальностям "Тепловые электрические станции" и "Технология воды и топлива на тепловых и атомных электрических станциях" направления подготовки дипломированных специалистов "Теплоэнергетика". – Список литературы: с. 303-304. – Предметный указатель: с. 305-306. – ISBN 978-5-383-00968-0. – Схема доступа: [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=72208](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=72208)
2. Любимова Л.Л. Технология подготовки воды для контуров котлов, парогенераторов, реакторов и систем их обеспечения: учебное пособие [Электронный ресурс] / Л.Л. Любимова, А.С. Заворин, А.А. Макеев; Национальный исследовательский Томский политехнический университет (ТПУ). – 1 компьютерный файл (pdf; 761 KB). – Томск: Изд-во ТПУ, 2009. – Заглавие с титульного экрана. – Электронная версия печатной публикации. – Доступ из корпоративной сети ТПУ. – Системные требования: Adobe Reader. – Схема доступа: <http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2013/m148.pdf>
3. Любимова Л.Л. Технология обработки воды на АЭС: учебное пособие / Л.Л. Любимова, А.С. Заворин, А.А. Макеев; Томский политехнический университет. – Томск: Изд-во ТПУ, 2005. – 194 с. (<http://catalog.lib.tpu.ru/catalogue/simple/document/RU/TPU/book/94027>)
4. Копылов А.С. Процессы и аппараты передовых технологий водоподготовки и их программированные расчеты: учебное пособие для вузов / А.С. Копылов, В.Ф. Очков, Ю.В. Чудова. – М.: Издательский дом МЭИ, 2009. – 222 с. (<http://catalog.lib.tpu.ru/catalogue/simple/document/RU/TPU/book/194596>)

###### Дополнительная литература

1. Копылов А.С. Процессы и аппараты передовых технологий водоподготовки и их программированные расчеты: / А.С. Копылов, В.Ф. Очков, Ю.В. Чудова. – Москва: Издательский дом МЭИ, 2016. – 222 с: ил. – Схема доступа: [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=72274](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=72274)
2. Карелин В.А. Водоподготовка для АЭС. Проектирование и расчет водоподготовительной установки: учебное пособие [Электронный ресурс] / В.А. Карелин; Национальный исследовательский Томский политехнический университет (ТПУ). – 1 компьютерный файл (pdf; 1.4 MB). – Томск: Изд-во ТПУ, 2014. – Заглавие с титульного экрана. – Доступ из корпоративной сети ТПУ. – Системные требования: Adobe Reader. – Схема доступа: <http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2015/m151.pdf>
3. Хоникевич А.А. Очистка радиоактивно-загрязненных вод лабораторий и

исследовательских ядерных реакторов.– М.: Атомиздат, 1974.– 312 с.  
(<http://catalog.lib.tpu.ru/catalogue/simple/document/RU/TPU/book/95575>)

4. Копылов А.С., Верховский Е.И. Спецводоочистка на атомных электростанциях: учебное пособие для СПТУ.– М.: Высшая школа, 1988.– 208 с.  
(<http://catalog.lib.tpu.ru/catalogue/simple/document/RU/TPU/book/257917>)

5. Водоподготовительное оборудование для АЭС: Отраслевой каталог 14-83 / Научно-исследовательский институт экономики, организации производства и технико-экономической информации в энергетическом машиностроении (НИИЭИНФОРМЭНЕРГОМАШ). – Москва: НИИЭИНФОРМЭНЕРГОМАШ, 1983. – 148 с.  
(<http://catalog.lib.tpu.ru/catalogue/simple/document/RU/TPU/book/122895>)

6. Герасимов В.В. Материалы ядерной техники: учебник / В.В.Герасимов, А.С.Монахов. – 2-е изд., перераб. и доп. – Москва: Энергоиздат, 1982. – 288 с.  
(<http://catalog.lib.tpu.ru/catalogue/simple/document/RU/TPU/book/52777>)

7. Кульский Л.А., Страхов Э.Б., Волошинова А.М., Близнюкова В.А. Очистка вод атомных электростанций / Под общей ред. акад. АН УССР Л.А. Кульского. – Киев: Наукова думка, 1979. – 209 с. (<http://catalog.lib.tpu.ru/catalogue/simple/document/RU/TPU/book/97747>)

8. Григорьева Л.С. Физико-химическая оценка качества и водоподготовка природных вод: учебное пособие для вузов / Л.С. Григорьева. – Москва: АСВ, 2011. – 144 с.  
(<http://catalog.lib.tpu.ru/catalogue/simple/document/RU/TPU/book/231584>).

9. Маргулова Т.Х., Мартынова О.И. Водные режимы тепловых и атомных электростанций: учебник для вузов. – М.: Высшая школа, 1981. – 320 с.  
(<http://catalog.lib.tpu.ru/catalogue/simple/document/RU/TPU/book/33646>).

## 4.2. Информационное и программное обеспечение

Internet-ресурсы (в т.ч. в среде LMS MOODLE и др. образовательные и библиотечные ресурсы):

1. Единая государственная информационная система учета НИОКТР (<http://rosrid.ru>);
2. Справочно-поисковая система «КонсультантПлюс» (<http://www.consultant.ru>);
3. Национальная электронная библиотека (<https://нэб.рф>);
4. База реферативных журналов Всероссийского института научной и технической информации (<http://www2.viniti.ru>);
5. Университетская информационная система «УИС Россия» (<http://uisrussia.msu.ru>);
6. Поисковая система Федерального института промышленной собственности по интеллектуальной собственности, патентам и товарным знакам (<http://www1.fips.ru>);
7. Информационная система ЭКБСОН (<http://www.vlibrary.ru>);
8. Электронная библиотека диссертаций Российской государственной библиотеки (<http://diss.rsl.ru>);
9. Поисковая система Федерального центра информационно-образовательных ресурсов (<http://fcior.edu.ru>);
10. Электронная библиотека института инженеров электротехники и электроники «IEEE» (<http://ieeexplore.ieee.org>).

Лицензионное программное обеспечение (в соответствии с **Перечнем лицензионного программного обеспечения ТПУ**):

1. Windows – операционная система PC;
2. MS Office – пакет офисных программ;
3. Matlab, Mathcad – системы инженерных и научных расчетов.