

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Казанский национальный исследовательский технологический университет»
(ФГБОУ ВО «КНИТУ»)

УТВЕРЖДАЮ


Проректор по УР
А.В. Бурмистров
« 11 » 09. 2018 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

По дисциплине Б1.В.ДВ.11.1 Методы водоподготовки

Направление подготовки 13.03.01. Теплоэнергетика и теплотехника

Профили подготовки: Энергетика теплотехнологий

Степень выпускника бакалавр

Форма обучения очная

Институт, факультет ИХНМ, МФ

Кафедра-разработчик рабочей программы ТОТ

Курс, семестр 4 курс, 7 семестр

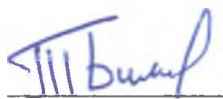
	Часы	Зачетные единицы
Лекции	18	0,5
Практические занятия	18	0,5
Семинарские занятия		
Лабораторные занятия		
Самостоятельная работа	72	2
Форма аттестации	Зачет	
Всего	108	3

Казань, 2018 г.

Рабочая программа составлена с учетом требований Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования № 1081 от 01.10.2015 года, по направлению 13.03.01. Теплоэнергетика и теплотехника по профилю «Энергетика теплотехнологий» на основании учебных планов набора обучающихся 2015, 2016, 2017, 2018 годов

Разработчик программы:

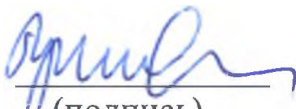
Доцент каф. ТОТ
(должность)


(подпись)

Т.Р. Билалов
(Ф.И.О.)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры ТОТ,
протокол от 28.08 2018 г. № 1

Зав. кафедрой, проф.


(подпись)

Ф.М. Гумеров
(Ф.И.О.)

УТВЕРЖДЕНО

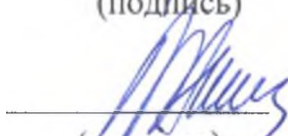
Протокол заседания методической комиссии механического факультета
от 03.09 2018 г. № 7

Председатель комиссии, доцент


(подпись)

А.В. Гаврилов
(Ф.И.О.)

Начальник УМЦ, доцент


(подпись)

Л.А. Китаева
(Ф.И.О.)

1. Цели освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Методы водоподготовки» является

- а) формирование у обучающегося профессиональных знаний и навыков для решения практических задач по созданию и эксплуатации современных систем водоподготовки промышленных предприятий и объектов теплоэнергетики;
- б) подготовка выпускников к проектной и производственной деятельности в области водоснабжения и водоотведения

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Методы водоподготовки» относится к дисциплинам по выбору студента вариативной части основной образовательной программы по направлению подготовки 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника» по профилю «Энергетика теплотехнологий» и формирует у бакалавров набор специальных знаний и компетенций.

Для успешного освоения дисциплины «Методы водоподготовки» бакалавр по направлению подготовки 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника» должен освоить материал предшествующих дисциплин:

- а) техническая термодинамика;
- б) тепломассообмен;
- в) гидрогазодинамика;
- г) термовлажностные и низкотемпературные теплотехнологические процессы и установки;
- д) энергетический комплекс промышленных предприятий;
- е) источники энергии теплотехнологий;

Знания, полученные при изучении дисциплины «Методы водоподготовки» могут быть использованы при прохождении преддипломной практики, научно исследовательской работы, учебной и при выполнении выпускных квалификационных работ по направлению подготовки 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника».

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

ПК-2 способностью проводить расчеты по типовым методикам, проектировать технологическое оборудование с использованием стандартных средств автоматизации проектирования в соответствии с техническим заданием;

ПК-4 способностью к проведению экспериментов по заданной методике, обработке и анализу полученных результатов с привлечением соответствующего математического аппарата

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

1. Знать:

- состав и свойства природных, оборотных и сточных вод на промышленных предприятиях;
- методы водоподготовки и очистки сточных вод промышленных предприятий;
- перечень основных элементов систем промышленного водоснабжения и водоотведения и принципы их работы;

- суть процессов, лежащих в основе методов водоподготовки и очистки промышленных сточных вод;
- состав проектной и рабочей документации систем водоснабжения и промышленных предприятий;
- основные требования к оформлению проектной документации систем водоснабжения.

2. Уметь:

- обоснованно выбирать методы водоподготовки очистки сточных вод на основании их качественных и количественных показателей;
- назначать состав сооружений на основе данных санитарно-химического анализа сточных вод и требований к степени их очистки;
- производить расчет основных элементов систем водоснабжения промышленных предприятий;
- разрабатывать комплексные схемы, включающие очистку сточных вод, обработку осадков и последующее использование очищенной воды по экономически выгодному варианту;
- проводить предварительное технико-экономическое обоснование проектных расчетов систем промышленного водоснабжения;
- разрабатывать проектную и рабочую документацию в области систем водоснабжения промышленных предприятий.

3. Владеть:

- методами расчета и проектирования очистных сооружений;
- методикой расчета основных элементов систем водоснабжения и водоотведения промышленных предприятий;
- навыками составления балансовых схем водоснабжения и водоотведения промышленных предприятий;
- навыками работы с нормативными документами в области систем водоснабжения и водоотведения;
- навыками работы с нормативной базой в области систем водоснабжения промышленных предприятий;
- навыками разработки графической и расчетной части проектной и рабочей документации по системам водоснабжения промышленных предприятий.

4. Структура и содержание дисциплины «Методы водоподготовки»

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 часов.

№ п/п	Раздел дисциплины	Семестр	Виды учебной работы (в часах)				Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации по разделам
			Лекция	Семинар (Практи- ческое занятие)	Лабораторные работы	СРС	
1	Раздел 1. Введение. Системы водоснабжения промышленных предприятий	7	3	6		20	Тестовые задания
2	Раздел 2. Оборудование и эксплуатация установок для предварительной очистки воды. Обработка воды в осветлителях и фильтрование		3	4		16	Тестовые задания
3	Раздел 3. Подготовка подпиточной воды и водно-химический режим парогенераторов и тепловых сетей. Регулирование внутрикотловых процессов		6	4		18	Тестовые задания
4	Раздел 4. Сточные воды энергообъектов и их очистка. Контроль и оценка водоподготовки и воднохимического режима энергообъектов		6	4		18	Тестовые задания
	Итого		18	18	0	72	Зачет

5. Содержание лекционных занятий по темам с указанием используемых инновационных образовательных технологий.

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема лекционного занятия	Краткое содержание	Формируемые компетенции
1	Раздел 1. Введение. Системы водоснабжения промышленных предприятий	3	Введение. Системы водоснабжения промышленных предприятий	Введение в предмет. Схемы и системы водоснабжения промышленных предприятий. Нормы и режимы водопотребления. Определение расхода воды на промышленные нужды. Нормы хозяйственно-питьевого водопотребления. Нормы расхода на нужды пожаротушения. Режимы водопотребления	ПК-2
2	Раздел 2. Оборудование и эксплуатация установок для предварительной очистки воды. Обработка воды	3	Оборудование и эксплуатация установок для предварительной очистки воды. Обработка воды в осветлителях и фильтрование.	Обработка воды в осветлителях. Фильтрование. Реагентное и складское хозяйство водоподготовительных установок. Осветлитель. Фильтры	ПК-2

	в осветлителях и фильтрование				
3	Раздел 3. Подготовка подпиточной воды и водно-химический режим парогенераторов и тепловых сетей. Регулирование внутрикотловых процессов	6	Подготовка подпиточной воды и водно-химический режим парогенераторов и тепловых сетей. Регулирование внутрикотловых процессов	Подготовка подпиточной воды и водно-химический режим тепловых сетей. Водно-химический режим парогенераторов. Регулирование внутрикотловых процессов	ПК-2
4	Раздел 4. Сточные воды энергообъектов и их очистка. Контроль и оценка водоподготовки и воднохимического режима энергообъектов	6	Сточные воды энергообъектов и их очистка. Контроль и оценка водоподготовки и воднохимического режима энергообъектов	Сбросные воды после прямоточного охлаждения конденсаторов турбин. Сточные воды от мазутных хозяйств энергообъектов. Сбросные воды систем гидрозолаудаления. Сбросные воды после щелочений и химических предпусковых или эксплуатационных промывок парогенераторов.	ПК-2

6. Содержание практических занятий с указанием используемых инновационных образовательных технологий.

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема практической работы	Краткое содержание	Формируемые компетенции
1	Раздел 1. Введение. Системы водоснабжения промышленных предприятий	6	Введение. Системы водоснабжения промышленных предприятий	Изучение примеров схем и систем водоснабжения промышленных предприятий на примере существующих предприятий. Определение расхода воды на промышленные нужды при различных режимах работы предприятия, а также в зависимости от сезона и типа источника воды.	ПК-2, ПК-4
2	Раздел 2. Оборудование и эксплуатация установок для предварительной очистки воды. Обработка воды в осветлителях и фильтрование	4	Оборудование и эксплуатация установок для предварительной очистки воды. Обработка воды в осветлителях и фильтрование.	Расчет производительности фильтров исходя из состава воды, объемов его потребления, сезона и типа источника воды.	ПК-2
3	Раздел 3. Подготовка подпиточной воды и водно-химический режим парогенераторов и	4	Подготовка подпиточной воды и водно-химический режим парогенераторов и тепловых сетей. Регулирование внутрикотловых процессов	Расчет производительности водоочистных сооружений для парогенераторов исходя из состава воды, объемов его потребления,	ПК-2, ПК-4

	тепловых сетей. Регулирование внутрикотловых процессов			сезона и типа источника воды.	
4	Раздел 4. Сточные воды энергообъектов и их очистка. Контроль и оценка водоподготовки и воднохимического режима энергообъектов	4	Сточные воды энергообъектов и их очистка. Контроль и оценка водоподготовки и воднохимического режима энергообъектов	Расчет производительности системы очистки сточных вод исходя из состава воды и объемов его потребления.	ПК-2

7. Содержание лабораторных занятий (если предусмотрено учебным планом)

Не предусмотрены

8. Самостоятельная работа бакалавра

Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма СРС	Формируемые компетенции
Раздел 1. Введение. Системы водоснабжения промышленных предприятий	20	Изучение лекционного материала, сбор информации необходимой для выполнения практической работы	ПК-2, ПК-4
Раздел 2. Водозаборные сооружения и их оборудование	16	Изучение лекционного материала и рекомендуемой литературы	ПК-2, ПК-4
Раздел 3. Оборудование и эксплуатация установок для предварительной очистки воды. Обработка воды в осветлителях и фильтрование.	18	Изучение лекционного материала и рекомендуемой литературы	ПК-2, ПК-4
Раздел 4. Обработка охлаждающей воды. борьба с коррозией и механическими загрязнениями, с биологическими и карбонатными отложениями. Ионитные установки	18	Изучение лекционного материала и рекомендуемой литературы	ПК-2, ПК-4

9. Использование рейтинговой системы оценки знаний.

При оценке результатов деятельности студентов в рамках дисциплины «Методы водоподготовки» используется рейтинговая система. Рейтинговая оценка формируется на основании текущего и промежуточного контроля. Максимальное и минимальное количество баллов по различным видам учебной работы описано в положении о балльно-рейтинговой системе.

При изучении дисциплины предусматривается выполнение тестовых заданий. Тестовые задания состоят из 50 вопросов, проводятся в два этапа, по 25 вопросов за этап. Тестовые задания оцениваются максимально в 100 баллов, минимально 60 баллов (2 балла за вопрос, тесты считаются завершенными, если студент ответил на 30 тестовых вопросов).

Вид работы	Минимальная оценка	Максимальная оценка	Итоговая оценка
Тестовые задания 1,2	60	100	Минимум 60 баллов Максимум 100 баллов
Итого за семестр			Минимум 60 баллов Максимум 100 баллов

10. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации обучающихся и итоговой (государственной итоговой) аттестации разрабатываются согласно положению о Фондах оценочных средств, рассматриваются как составная часть рабочей программы и оформляются отдельным документом.

11. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

11.1 Основная литература

При изучении дисциплины «Проблемы энерго- и ресурсосбережения в теплотехнике и теплотехнологии» в качестве основных источников информации, рекомендуется использовать следующую литературу:

Основные источники информации	Кол-во экз.
Григорьева Л.С. Физико-химическая оценка качества и водоподготовка природных вод. – М.: Издательство Ассоциации строительных вузов, 2011, - 152 с.	ЭБС «Консультант Студента» http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN978593093802.html , доступ из любой точки интернета после регистрации с IP-адресов КНИТУ
Водоподготовка: учебное пособие / Пискунов В.М., Муратов О.Э. – М.: ИЦ РИОР, НИЦ ИНФРА-М, 2016. – 96 С.	ЭБС «Znanium.com» http://znanium.com/go.php?id=559512 , доступ из любой точки интернета после регистрации с IP-адресов КНИТУ
Шачнева Е.Ю. Водоподготовка и химия воды. [Электронный ресурс] – Электрон.дан. – СПб.: Лань, 2016 – 104 с.	ЭБС «Лань» https://e.lanbook.com/90050 , доступ из любой точки интернета после регистрации с IP-адресов КНИТУ

11.2 Дополнительная литература

В качестве дополнительных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу:

Дополнительные источники информации	Кол-во экз.
Водоподготовка и водно-химические режимы ТЭС и АЭС. Лабораторный практикум [Электронный ресурс]: учеб. пособие / В.А. Чиж [и др.]. – Минск: Выш.шк., 2012. – 159 с.	ЭБС «Znanium.com» http://znanium.com/go.php?id=508499 , доступ из любой точки интернета после регистрации с IP-адресов КНИТУ

Водоподготовка. Учеб. для вузов /Фрог Б.Н.,
Первов А.Г. – М.: Издательство АСВ, 2015. -512 с.

ЭБС «Консультати Студента»
<http://www.studentlibrary.ru/book/isbn9785930939743.html>, доступ из любой
точки интернета после регистрации с
IP-адресов КНИТУ

11.3 Электронные источники информации

1. Научная Электронная Библиотека (НЭБ) – Режим доступа:<http://elibrary.ru>
2. ЭБС «Юрайт» – Режим доступа:<http://www.biblio-online.ru>
3. ЭБС «Лань» – Режим доступа:<http://e.lanbook.com/books/>
4. ЭБС «КнигаФонд» – Режим доступа:www.knigafund.ru
5. ЭБС «Консультати Студента» <http://www.studentlibrary.ru>

Согласовано:

Зав. сектором ОКУФ



12. Материально-техническое обеспечение дисциплины

- а. В качестве материально-технического обеспечения дисциплины студентам представляется аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, ноутбук);
- б. Имеется набор слайдов для демонстрации при чтении лекций изучаемого оборудования через компьютер;
- с. Для проведения лабораторных и практических занятий имеются справочники и учебные пособия.

13. Образовательные технологии

Лекции обзорного характера, сложные схемы энерготехнологического оборудования и другого материала сопровождаются демонстрацией слайдов при помощи проектора и ноутбука.

Удельный вес занятий, проводимых в интерактивной форме обучения, составляет 12 часов.