



Федеральное агентство по рыболовству  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Калининградский государственный технический университет»  
(ФГБОУ ВО «КГТУ»)

УТВЕРЖДАЮ  
Начальник УРОПС

Рабочая программа дисциплины по выбору  
**ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТЬ СИСТЕМ ВОДНОГО ХОЗЯЙСТВА /**  
**ПРОБЛЕМЫ ВОДОСНАБЖЕНИЯ И ВОДООТВЕДЕНИЯ РЕГИОНА**

основной профессиональной образовательной программы магистратуры  
по направлению подготовки

**20.04.02 ПРИРОДООБУСТРОЙСТВО И ВОДОПОЛЬЗОВАНИЕ**

Профиль программы  
**«ВОДОСНАБЖЕНИЕ И ВОДООТВЕДЕНИЕ»**

ИНСТИТУТ  
ВЫПУСКАЮЩАЯ КАФЕДРА  
РАЗРАБОТЧИК

Институт рыболовства и аквакультуры  
Техносферной безопасности и природообустройства  
УРОПС

## **1 ЦЕЛЬ И ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

1.1 Целью освоения дисциплин «Энергоэффективность систем водного хозяйства» / «Проблемы водоснабжения и водоотведения региона» является формирование знаний, умений и навыков использования энергоэффективных технологий и анализа водохозяйственных проблем региона в профессиональной деятельности.

1.2 Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО и ОПОП ВО по данному направлению подготовки.

Таблица 1 – Планируемые результаты обучения по дисциплинам (модулям), соотнесенные с установленными индикаторами достижения компетенций

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Дисциплина	Результаты обучения (владения, умения и знания), соотнесенные с компетенциями/индикаторами достижения компетенции
ПК-1: Способен выполнять руководство процессами разработки и реализации проекта системы водоснабжения и водоотведения.	ПК-1.4: Принимает проектные решения с учетом знаний основных проблем водного хозяйства.	Энергоэффективность систем водного хозяйства	<p><u>Знать:</u> технологии очистки природных и сточных вод и обработки осадка; основы эксплуатации сооружений; нормативно-законодательную базу в сфере энергоресурсосбережения; проблемы и потенциал энергосбережения; основные резервы и принципы энергоресурсосбережения; основные направления энергосбережения; мировой опыт энергоресурсосбережения; совершенствование экономической и тарифной политики в сфере энергоресурсосбережения; стандартизация в сфере энергоресурсосбережения.</p> <p><u>Уметь:</u> применять методы математического анализа и расчета при решении задач по энергоресурсосбережения; решать инженерные задачи по основным разделам дисциплины; пользоваться нормативной документацией в области энергоресурсосбережения.</p> <p><u>Владеть:</u> навыками публичной речи, ведения дискуссий и полемики, практического анализа; терминологией в области энергосбережения; методами проектирования технологий, устройств и оборудования для энергосбережения; навыками прогнозирования оценки потребления ТЭР.</p>
ПК-1: Способен выполнять руководство процессами разработки и реализации проекта системы водоснабжения и водоотведения.	ПК-1.4: Принимает проектные решения с учетом знаний основных проблем водного хозяйства.	Проблемы водоснабжения и водоотведения региона	<p><u>Знать:</u> нормативные правовые акты Российской Федерации, нормативные технические и руководящие документы, относящиеся к сфере водоснабжения и водоотведения; систему источников информации в сфере водоснабжения и водоотведения региона; принципы функционирования; основные компоненты водного хозяйства региона.</p> <p><u>Уметь:</u> находить, анализировать и исследовать исходные данные и информацию, необходимую для осуществления технологических изысканий в сфере водоотведения; оценить и рассчитать характеристики водохозяйственных объектов региона оценить и</p>

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Дисциплина	Результаты обучения (владения, умения и знания), соотнесенные с компетенциями/индикаторами достижения компетенции
			рассчитать характеристики водохозяйственных объектов региона. <i>Владеть:</i> навыками подготовки и анализа исходных данных для осуществления технологических изысканий в сфере водоотведения; навыками анализа состояния водохозяйственных объектов региона.

## 2 ТРУДОЁМКОСТЬ ОСВОЕНИЯ, СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ, ФОРМЫ АТТЕСТАЦИИ ПО НЕЙ

Дисциплины "Энергоэффективность систем водного хозяйства» (Б1.В.ДВ.01.01) / «Проблемы водоснабжения и водоотведения региона" (Б1.В.ДВ.01.02) относятся к блоку 1 части, формируемой участниками образовательных отношений, и являются дисциплинами по выбору.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единицы (з.е.), т.е. 108 академических часов (81 астр. часа) контактной и самостоятельной учебной работы студента; работой, связанной с текущей и промежуточной (заключительной) аттестацией по дисциплине.

Распределение трудоемкости освоения дисциплины по семестрам, видам учебной работы студента, а также формы контроля приведены ниже.

Таблица 2 - Объем (трудоемкость освоения) в заочной форме обучения и структура дисциплины

Наименование	Семестр	Форма контроля	з.е.	Акад. часов	Контактная работа						СРС	Подготовка и аттестация в период сессии
					УЗ	Лек	Лаб	Пр	РЭ	КА		
Энергоэффективность систем водного хозяйства / Проблемы водоснабжения и водоотведения региона	2	контр., 3	3	108	-	2	-	4	2	0,65	95,5	3,85
<b>Итого по дисциплине:</b>			<b>3</b>	<b>108</b>	<b>-</b>	<b>2</b>	<b>-</b>	<b>4</b>	<b>2</b>	<b>0,65</b>	<b>95,5</b>	<b>3,85</b>

Обозначения: Э – экзамен; З – зачет; ДЗ – дифференцированный зачет (зачет с оценкой); КР (КП) – курсовая работа (курсовой проект); контр. – контрольная работа, РГР – расчетно-графическая работа; Лек – лекционные занятия; Лаб - лабораторные занятия; Пр – практические занятия; РЭ – контактная работа с преподавателем в ЭИОС; КА – контактная работа, включающая консультации, инд.занятия, практики и аттестации; СРС – самостоятельная работа студентов

При разработке образовательной технологии организации учебного процесса основной упор сделан на соединение активной и интерактивной форм обучения. Интерактивная форма позволяет студентам проявить самостоятельность в освоении теоретического материала и овладении практическими навыками, формирует интерес и позитивную мотивацию к учебе.

### **3 УЧЕБНАЯ ЛИТЕРАТУРА И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТА**

Учебно-методическое обеспечение дисциплин приведено в таблицах 3 и 4.

Таблица 3 – Перечень основной и дополнительной литературы

Наименование дисциплины	Основная литература	Дополнительная литература
Энергоэффективность систем водного хозяйства	1. Хубаев, С.-М. К. Автоматизация систем теплогазоснабжения и вентиляции: учеб. пособие / С.-М. К. Хубаев. - Москва: АСВ, 2006. - 69 с. - ISBN 5-93093-330-8.	1. Воронов, Ю. В. Водоотведение и очистка сточных вод: учеб. / Ю. В. Воронов. - 5-е изд., перераб. и доп. - Москва: АСВ, 2009. - 760 с. – ISBN 978-5-93093-119-4. 2. Лисиенко, В. Г. Хрестоматия энергосбережения: в 2 кн. : справ. / В. Г. Лисиенко, Я. М. Щелоков, М. Г. Ладыгичев. - Москва: Теплотехник, 2005. - . Кн. 1. - 688 с. – ISBN 5-98457-033-5 (кн.1). 3. Лисиенко, В. Г. Хрестоматия энергосбережения: в 2 кн. : справ. / Я. М. Щелоков, М. Г. Ладыгичев, В. Г. Лисиенко. - Москва: Теплотехник, 2005. - . Кн. 2. - 760 с. – ISBN 5-98457-034-3 (кн.2). 4. Малявина, Е. Г. Теплотери здания: справ. пособие / Е. Г. Малявина. - Москва: АВОК-ПРЕСС, 2007. - 142 с. – ISBN 978-5-98267-030-4. 5. Соколов, Л. И. Ресурсосберегающие технологии в системах водного хозяйства промышленных предприятий: учеб. пособие / Л. И. Соколов. - Москва: АСВ, 1997. - 254 с. – ISBN 5-87829-039-1.
Проблемы водоснабжения и водоотведения региона	1. Великанов, Н. Л. Водное хозяйство и основы водохозяйственного проектирования: учеб. пособие для студентов высш. учеб. заведений по специальности 280302.65 - Комплекс. использование и охрана вод. ресурсов / Н. Л. Великанов, Е. Д. Проскурнин ; Калинингр. гос. техн. ун-т. - Калининград : КГТУ, 2011. - 153 с.	1. Берникова, Т. А. Гидрология с основами метеорологии и климатологии: учеб. / Т. А. Берникова. - Москва: МОРКНИГА, 2011. - 596 с. – ISBN 978-5-903081-39-4. 2. Михайлов, В. Н. Гидрология: учеб. / В. Н. Михайлов, А. Д. Добровольский, С. А. Добролюбов. - 3-е изд., стер. - Москва: Высшая школа, 2008. - 463 с. – ISBN 978-5-06-005815-4. 3. Великанов, Н. Л. Организация управления и охраны водных ресурсов в РФ: консп. лекций для студ. вузов по спец. 280302.65 - Комплексное использование и охрана водн. ресурсов / Н. Л. Великанов, Е. Д. Проскурин ; КГТУ. - Калининград: КГТУ, 2006. - 38 с.

Таблица 4 – Перечень периодических изданий, учебно-методических пособий и нормативной литературы

Наименование дисциплины	Периодические издания	Учебно-методические пособия, нормативная литература
Энергоэффективность систем водного хозяйства	<p>1. Вода: химия и экология. Всероссийский научно-практический журнал.</p> <p>2. Вода и экология: проблемы и решения. Научно-технический журнал.</p>	<p>1. Федеральный закон от 23.11.2009 № 261-ФЗ "Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации" (с изменениями и дополнениями). – Доступ из справ.-правовой системы Консультант-Плюс. – Текст: электронный.</p> <p>2. СП 50.13330.2012. Свод правил. Тепловая защита зданий. Актуализированная редакция СНиП 23-02-2003 (утв. Приказом Минрегиона России от 30.06.2012 N 265) (с изменениями и дополнениями). – Доступ из справ.-правовой системы Консультант Плюс. – Текст: электронный.</p> <p>3. ТСН 23-304-99 (МГСН 2.01-99). Система нормативных документов в строительстве. Московские городские строительные нормы. Энергосбережение в зданиях. Нормативы по теплозащите и тепловодоэлектроснабжению (утв. Постановлением Правительства Москвы от 23 февраля 1999 г. №138) (с изменениями и дополнениями). – Доступ из справ.-правовой системы ИСС «Техэксперт». – Текст: электронный.</p> <p>4. Пособие к МГСН 2.01-99. «Энергосбережение в зданиях». Выпуск 1. «Проектирование теплозащиты жилых и общественных зданий» (утв. Указанием Москомархитектуры от 01.02.2000 №6) (с изменениями и дополнениями). – Доступ из справ.-правовой системы ИСС «Техэксперт». – Текст: электронный.</p>
Проблемы водоснабжения и водоотведения региона		-



## **4 ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, ИНТЕРНЕТ-РЕСУРСЫ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **Информационные технологии**

В ходе освоения дисциплины, обучающиеся используют возможности интерактивной коммуникации со всеми участниками и заинтересованными сторонами образовательного процесса, ресурсы и информационные технологии посредством электронной информационной образовательной среды университета.

Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем, к которым обучающимся по образовательной программе обеспечивается доступ (удаленный доступ), а также перечень лицензионного программного обеспечения определяется в рабочей программе и подлежит обновлению при необходимости.

### **Электронные образовательные ресурсы:**

Российская образовательная платформа и конструктор бесплатных открытых онлайн-курсов и уроков - <https://www.stepik.org>

Образовательная платформа - <https://www.openedu.ru/>

**Состав современных профессиональных баз данных (СПБД) и информационных справочных систем (ИСС).**

### ***Энергоэффективность систем водного хозяйства:***

Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам. Раздел: Образование в области техники и технологий - <http://www.window.edu.ru>

РосТепло.ру - Информационная система по теплоснабжению - [www.rosteplo.ru](http://www.rosteplo.ru)

Независимый научно-технический портал: Банк изобретений, технологий и научных открытий - <http://www.ntpo.com>.

### ***Проблемы водоснабжения и водоотведения региона:***

Специализированная база данных «Экология: наука и технологии» - <http://www.ecology.gpntb.ru/ecologydb/>

RSCI платформа Web of Science - база данных лучших российских журналов - <http://www.technosphaera.ru/news/3640>

Базы данных Федерального исследовательского центра «Фундаментальные основы биотехнологии» - [www.fbras.ru/ru/services/bazy-dannyx](http://www.fbras.ru/ru/services/bazy-dannyx)

АВОК для инженеров в областях: вентиляция, отопление, кондиционирование, водоснабжение - <https://www.abok.ru/>

Информационная система «ТЕХНОРМАТИВ» - <https://www.technormativ.ru/>.

## **5 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

Аудиторные занятия проводятся в специализированных аудиториях с мультимедийным оборудованием, в компьютерных классах, а также в других аудиториях университета согласно расписанию занятий.

Консультации проводятся в соответствии с расписанием консультаций.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

При освоении дисциплины используется программное обеспечение общего назначения и специализированное программное обеспечение.

Перечень соответствующих помещений и их оснащения приведен в таблице 5.

Таблица 5 – Материально-техническое обеспечение дисциплины

Наименование дисциплины	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения
Энергоэффективность систем водного хозяйства	г. Калининград, Советский проспект, 1, ГУК, ауд. 156а - учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля, промежуточной аттестации	Специализированная (учебная) мебель - учебная доска, стол преподавателя, парты, стулья	
	г. Калининград, Советский проспект, 1, ГУК, ауд. 464 - помещение для самостоятельной работы	Специализированная (учебная) мебель - парты, стулья. 14 компьютеров с подключением к сети Интернет и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации, комплект лицензионного программного обеспечения	Типовое ПО на всех ПК 1. Операционная система Windows 10 (получаемая по программе Microsoft ""Open Value Subscription"") 2. Офисное приложение MS Office Standard 2016 (получаемое по программе Microsoft ""Open Value Subscription"") 3. Kaspersky Endpoint Security 4. Google Chrome (GNU) 5. Учебный комплект программного обеспечения КОМПАС-3D 6. MathCAD 2015 7. Python
	г. Калининград, Советский проспект, 1, ГУК, ауд.011/1 - помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования	Специализированная мебель. Стеллажи с приборами и оборудованьями.	
Проблемы водоснабжения и водоотведения региона	г. Калининград, Советский проспект, 1, ГУК, ауд. 012, лаборатория водных ресурсов - учебная аудитория для проведения практических занятий, индивидуальных и групповых консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Специализированная (учебная) мебель - учебная доска, стол преподавателя, парты, стулья. Гидролоток для изучения открытых водотоков, набор наглядных пособий, -демонстрационный стенд" Макет водоотведения города Калининграда", -Малая насосная установка, - Установка "Автоматика насосных станций систем водоснабжения", - Портативная полевая комплект-лаборатория "НКВ"	
	г. Калининград, Советский проспект, 1, ГУК, ауд. 256, компьютерный класс - учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, практических занятий, групповых и индивидуальных кон-	Специализированная (учебная) мебель - учебная доска, стол преподавателя, парты, стулья. 13 компьютеров с подключением к сети Интернет и обеспечением доступа в электронную ин-	Типовое ПО на всех ПК 1. Операционная система Windows 10 (получаемая по программе Microsoft ""Open Value Subscription"")

Наименование дисциплины	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения
	сультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	формационно-образовательную среду организации, мультимедийный проектор; inter doska; комплект лицензионного программного обеспечения.	2. Офисное приложение MS Office Standard 2016 (получаемое по программе Microsoft ""Open Value Subscription"") 3. Kaspersky Endpoint Security 4. Google Chrome (GNU) 5. Учебный комплект программного обеспечения КОМПАС-3D 6. MathCAD 2015 7. Python 8. PascalABC.Net (GNU)
	г. Калининград, Советский проспект, 1, ГУК, ауд. 156а - учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Специализированная (учебная) мебель - учебная доска, стол преподавателя, парты, стулья	
	г. Калининград, Советский проспект, 1, ГУК, ауд. 464 - помещение для самостоятельной работы	Специализированная (учебная) мебель - парты, стулья. 14 компьютеров с подключением к сети Интернет и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации, комплект лицензионного программного обеспечения	Типовое ПО на всех ПК 1. Операционная система Windows 10 (получаемая по программе Microsoft ""Open Value Subscription"") 2. Офисное приложение MS Office Standard 2016 (получаемое по программе Microsoft ""Open Value Subscription"") 3. Kaspersky Endpoint Security 4. Google Chrome (GNU) 5. Учебный комплект программного обеспечения КОМПАС-3D 6. MathCAD 2015 7. Python
	г. Калининград, Советский проспект, 1, ГУК, ауд.011/1 - помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования	Специализированная мебель. Стеллажи с приборами и оборудованием.	

## 6 ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ АТТЕСТАЦИИ, СИСТЕМА ОЦЕНИВАНИЯ И КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ

6.1 Типовые контрольные задания и иные материалы, необходимые для оценки результатов освоения дисциплины (в т.ч. в процессе освоения), а также методические материалы, определяющие процедуры этой оценки приводятся в приложении к рабочей программе дисциплины (утверждается отдельно).

6.2 Универсальная система оценивания результатов обучения включает в себя системы оценок: 1) «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно»; 2) «зачтено», «не зачтено»; 3) 100 – балльную/процентную систему и правило перевода оценок в пятибалльную систему (табл. 6).

Таблица 6 – Система оценок и критерии выставления оценки

Система оценок  Критерий	2	3	4	5
	0-40%	41-60%	61-80 %	81-100 %
	«неудовлетворительно»	«удовлетворительно»	«хорошо»	«отлично»
	«не зачтено»	«зачтено»		
<b>1 Системность и полнота знаний в отношении изучаемых объектов</b>	Обладает частичными и разрозненными знаниями, которые не может научно-корректно связывать между собой (только некоторые из которых может связывать между собой)	Обладает минимальным набором знаний, необходимым для системного взгляда на изучаемый объект	Обладает набором знаний, достаточным для системного взгляда на изучаемый объект	Обладает полной знаний и системным взглядом на изучаемый объект
<b>2 Работа с информацией</b>	Не в состоянии находить необходимую информацию, либо в состоянии находить отдельные фрагменты информации в рамках поставленной задачи	Может найти необходимую информацию в рамках поставленной задачи	Может найти, интерпретировать и систематизировать необходимую информацию в рамках поставленной задачи	Может найти, систематизировать необходимую информацию, а также выявить новые, дополнительные источники информации в рамках поставленной задачи
<b>3. Научное осмысление изучаемого явления, процесса, объекта</b>	Не может делать научно корректных выводов из имеющихся у него сведений, в состоянии проанализировать только некоторые	В состоянии осуществлять научно корректный анализ предоставленной информации	В состоянии осуществлять систематический и научно корректный анализ предоставленной информации,	В состоянии осуществлять систематический и научно корректный анализ предоставленной информации,

Система оценок Критерий	2	3	4	5
	0-40%	41-60%	61-80 %	81-100 %
	«неудовлетворительно»	«удовлетворительно»	«хорошо»	«отлично»
	«не зачтено»	«зачтено»		
	из имеющихся у него сведений		вовлекает в исследование новые релевантные задачи данные	вовлекает в исследование новые релевантные поставленной задаче данные, предлагает новые ракурсы поставленной задачи
<b>4. Освоение стандартных алгоритмов решения профессиональных задач</b>	В состоянии решать только фрагменты поставленной задачи в соответствии с заданным алгоритмом, не освоил предложенный алгоритм, допускает ошибки	В состоянии решать поставленные задачи в соответствии с заданным алгоритмом	В состоянии решать поставленные задачи в соответствии с заданным алгоритмом, понимает основы предложенного алгоритма	Не только владеет алгоритмом и понимает его основы, но и предлагает новые решения в рамках поставленной задачи

6.3 Оценивание результатов обучения может проводиться с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий.

## **7 СВЕДЕНИЯ О РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ И ЕЕ СОГЛАСОВАНИИ**

Рабочая программа дисциплины по выбору «Энергоэффективность систем водного хозяйства» / «Проблемы водоснабжения и водоотведения региона» представляет собой компонент основной профессиональной образовательной программы магистратуры по направлению подготовки 20.04.02 Природообустройство и водопользование, профиль «Водоснабжение и водоотведение».

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры техносферной безопасности и природообустройства (протокол № 8 от 21.04.2022 г.).

Заведующий кафедрой



В.М.Минько

Директор института



О.А.Новожилов