




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

УТВЕРЖДАЮ  
Декан факультета судостроения и  
энергетики  
  
А.И. Притыкин  
27. 04, 2018


Рабочая программа дисциплины  
**РЕСУРСОСБЕРЕЖЕНИЕ В ИНЖЕНЕРНЫХ СИСТЕМАХ СТАНЦИЙ**  
**QD-6.2.2/РПД-90.(92.30)**

вариативной части (дисциплина по выбор) образовательной программы магистратуры  
по направлению подготовки  
**13.04.02 ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКА И ЭЛЕКТРОТЕХНИКА**

Профиль программы  
**«ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ СТАНЦИИ И ПОДСТАНЦИИ»**

Факультет судостроения и энергетики

РАЗРАБОТЧИК	Кафедра теплогазоснабжения и вентиляции
ВЕРСИЯ	V.3
ДАТА ВЫПУСКА	12.12.2017
ДАТА ПЕЧАТИ	12.12.2017


	Федеральное агентство по рыболовству Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Калининградский государственный технический университет» (ФГБОУ ВО «КГТУ»)		
	РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «РЕСУРСОСБЕРЕЖЕНИЕ В ИНЖЕНЕРНЫХ СИСТЕМАХ СТАНЦИЙ» ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ (МАГИСТРАТУРА)		
	QD-6.2.2/РПД-90.(92.30)	Выпуск: 12.12.2017	Версия: V.3

## 1 ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины «Ресурсосбережение в инженерных системах станций» является формирование знаний в области энергосбережения и ресурсосбережения, позволяющих выпускнику успешно работать в избранной сфере деятельности, обладать профессиональными компетенциями, способствующими его социальной мобильности и устойчивости на рынке труда.

Задачи дисциплины:

- изучение инженерных систем жизнеобеспечения зданий и сооружений электрических станций;
- ознакомление с законодательной и нормативно-правовой базой Российской Федерации и Евросоюза в области энергосбережения;
- ознакомление студентов с мировыми и государственными показателями, программами и мероприятиями по эффективному использованию энергетических ресурсов;
- ознакомление студентов с проблемами научно-технического развития сырьевой базы, современными технологиями утилизации отходов электроэнергетической и электротехнической промышленности, научно-правовой и технической политики в области технологии и проектирования электротехнических изделий и электроэнергетических объектов;
- дать студентам знания по вопросам энергосбережения и ресурсосбережения при производстве и распределении электроэнергии, при потреблении энергоресурсов;
- дать знания по организации и управлению энергосбережением на производстве путем внедрения энергетического менеджмента, по оценке эффективности инвестиций в энергосберегающие мероприятия на основе анализа затрат;
- получение теоретических знаний и практических навыков расчета, подбора основного оборудования и эксплуатации его в энергоэффективных режимах;
- формирование представлений об энергетическом аудите зданий и сооружений, его целях, задачах, правовых и инжиниринговых последствиях;
- представить сведения о современных перспективах, тенденциях и проблемах развития энергосбережения применительно к зданиям и сооружениям электрических станций.

	Федеральное агентство по рыболовству Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Калининградский государственный технический университет» (ФГБОУ ВО «КГТУ»)		
	РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «РЕСУРСОСБЕРЕЖЕНИЕ В ИНЖЕНЕРНЫХ СИСТЕМАХ СТАНЦИЙ» ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ (МАГИСТРАТУРА)		
	QD-6.2.2/РПД-90.(92.30)	Выпуск: 12.12.2017	Версия: V.3

## 2 РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1 Результатами освоения дисциплины «Ресурсосбережение в инженерных системах станций» у обучающегося должны быть следующие этапы формирования профессиональных компетенций (ПК), предусмотренные ФГОС ВО, а именно:

по ПК-2: способность самостоятельно выполнять исследования:

- ПК-2.2: способность самостоятельно выполнять исследования по оценке энергетической эффективности и потенциала ресурсосбережения в инженерных системах станций;

по ПК-5: готовность проводить экспертизы предлагаемых проектно-конструкторских решений и новых технологических решений:

- ПК-5.5: готовность проводить экспертизы предлагаемых проектно-конструкторских решений и новых технологических решений по ресурсосбережению и повышению энергетической эффективности в инженерных системах станций.

2.2 В результате изучения дисциплины студент должен

### **знать:**

- современные методы и средства энерго- и ресурсосбережения;
- знать устройство, назначение, основное оборудование и энергетические и технико-экономические показатели систем жизнеобеспечения зданий и сооружений электрических станций;

- знать методы анализа энергетической эффективности систем жизнеобеспечения зданий и сооружений;


- знать основные способы повышения энергетической эффективности инженерных систем зданий и сооружений;

- знать современные способы управления системами жизнеобеспечения зданий и сооружений;

### **уметь:**

- оценить энергетическую эффективность инженерной системы по результатам энергетического аудита или экспертизе проектного решения;

- принимать решения в области электроэнергетики и электротехники с учетом энерго- и ресурсосбережения;

	Федеральное агентство по рыболовству Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Калининградский государственный технический университет» (ФГБОУ ВО «КГТУ»)		
	РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «РЕСУРСОСБЕРЕЖЕНИЕ В ИНЖЕНЕРНЫХ СИСТЕМАХ СТАНЦИЙ» ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ (МАГИСТРАТУРА)		
	QD-6.2.2/РПД-90.(92.30)	Выпуск: 12.12.2017	Версия: V.3
			Стр. 4/16

- применить теоретические знания и практические навыки в анализе энергетической эффективности проектных решений или внедрении энергосберегающих мероприятий в существующие системы;

- оценить технико-экономическую эффективность и экологическую безопасность энергосберегающего мероприятия;

- составить энергетический паспорт здания и определить наиболее эффективные способы снижения затрат энергетических и материальных ресурсов;

- продолжать углубленное изучение специальных и общих вопросов энергосбережения с целью осуществления функций энергетического и управленческого консалтинга, а также проведения научных исследований в данной области.

**владеть:**

- навыками подбора энергоэффективного оборудования для систем жизнеобеспечения зданий и сооружений электрических станций;

- методиками планирования, управления и контроля энерго и ресурсоносителей;

- навыками энергоаудита зданий и сооружений.

### **3 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

Дисциплина Б1.В.ДВ.01.02 «Энергетическая эффективность в инженерных системах станций» является дисциплиной по выбору студента и входит в состав Блока 1 вариативной части образовательной программы магистратуры по направлению 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника, профиль «Электрические станции и подстанции».


При изучении дисциплины используются знания и навыки, полученные в результате освоения дисциплин, таких как «Гидромеханика», «Техническая термодинамика и теплопередача» на предыдущем уровне образования, при освоении программы бакалавриата или специалитета.

Знания, умения и навыки, полученные при изучении дисциплины, могут быть использованы при выполнении магистерской диссертации.

### **4 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

#### **Тема 1. Ресурсо- и энергосбережение. Общие сведения**

Цель и задачи дисциплины. Место дисциплины в структуре образовательной программы. Планируемые результаты освоения дисциплины.

	Федеральное агентство по рыболовству Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Калининградский государственный технический университет» (ФГБОУ ВО «КГТУ»)		
	РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «РЕСУРСОСБЕРЕЖЕНИЕ В ИНЖЕНЕРНЫХ СИСТЕМАХ СТАНЦИЙ» ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ (МАГИСТРАТУРА)		
	QD-6.2.2/РПД-90.(92.30)	Выпуск: 12.12.2017	Версия: V.3

Энергия, энергетика, энергосбережение, энергетические ресурсы (основные термины и определения). Возобновляемые и невозобновляемые ресурсы. Первичные и вторичные ресурсы. Традиционные и нетрадиционные ресурсы. Темпы потребления энергоресурсов. Закономерности потребления энергии.

Мировой опыт энергосбережения. Опыт энергосберегающей политики в США. Энергосбережение в промышленности Японии. Повышение эффективности использования энергии в промышленности Дании.

Современное состояние энергетики России. Основы государственного управления энергосбережением. Стратегия развития отечественной энергетики. Перспективы энергосбережения России. Территориальные (региональные) законы об энергосбережении, программы энергосбережения.

Основные понятия и определения. Федеральные законы, постановления правительства, указы президента в области энергосберегающей политики. Основные положения энергетической стратегии России за период до 2020 года. Стандартизация, сертификация и метрология в области энергосбережения.

## **Тема 2. Учет энергоресурсов и энергоносителей**


Нормативная база учета электроэнергии. Учет электроэнергии коммерческий и технический. Учет расхода электроэнергии при несовпадении точки учета и точки расчета за электроэнергию. Современные средства учета электроэнергии. Влияние вторичных нагрузок измерительных трансформаторов на погрешности расчетов, точность учета.

Правила учета тепловой энергии и теплоносителя. Методологические принципы учета теплоты. Учет тепловой энергии и теплоносителя, отпущенных в водяные системы теплоснабжения. Учет тепловой энергии и теплоносителя, отпущенных в паровые системы теплоснабжения. Учет тепловой энергии и теплоносителя, полученных водяными системами теплоснабжения.

Нормативная база по общим требованиям к учету топлива. Учет жидкого и твердого топлива по количеству. Учет твердого и жидкого топлива по качеству. Учет расхода топлива по энергетическим характеристикам. Стационарные и переносные измерительные средства по учету топлива.

## **Тема 3. Ресурсосбережение при потреблении энергоресурсов**

Ресурсосбережение в энергоемких технологиях, ресурсосбережение по видам потребителей энергоресурсов (централизованное и автономное энергоснабжение, энергосбереже-

	Федеральное агентство по рыболовству Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Калининградский государственный технический университет» (ФГБОУ ВО «КГТУ»)		
	РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «РЕСУРСОСБЕРЕЖЕНИЕ В ИНЖЕНЕРНЫХ СИСТЕМАХ СТАНЦИЙ» ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ (МАГИСТРАТУРА)		
	QD-6.2.2/РПД-90.(92.30)	Выпуск: 12.12.2017	Версия: V.3
			Стр. 6/16

ние территорий), оценка ресурсосбережения при использовании одновременно двух и более видов энергоресурсов (гидро- и электроэнергия на гидроэлектростанциях, энергосбережение при выработке тепловой и электрической энергии на тепловых электростанциях, экономия воды, тепла и электроэнергии в тепловых системах теплоснабжения).

Ресурсосбережение в автономных энергоснабжающих системах и использование нетрадиционных источников энергии. Уменьшение потерь электроэнергии в системах электроснабжения промышленных предприятий. Экономия электроэнергии за счет применения современных технологических устройств.

Увеличение тока нагрузки электродвигателей и соответственно потерь электроэнергии при пониженном напряжении. Показатели качества электрической энергии. Влияние отклонений напряжений и частоты на режим работы систем электроснабжения. Способы улучшения качества напряжения.

Применение частотно-регулируемого привода при переменных режимах работ. Выбор оптимального времени выполнения ремонтов для снижения максимума нагрузки. Оптимизация режимов работы энергосистем для характерных (летних, зимних и др.) периодов.

Надежность электроснабжения. Нормальный режим электроснабжения. Режимы работы электрооборудования. Влияние режимов работы электрооборудования на электроснабжение.


Оптимизация внутрипроизводственных электрических и тепловых сетей. Внедрение систем технического учета энергоресурсов по цехам. Разработка и внедрение удельных норм потребления энергоресурсов и энергетических характеристик энергопотребляющего оборудования и технологий. Организация мониторинга уровня потребления энергоресурсов.

Анализ вспомогательных нужд в электробалансе с целью снижения потерь электроэнергии. Экономия электроэнергии на вспомогательные нужды промышленного предприятия. Освещение. Вентиляция. Водоснабжение. Сжатый воздух. Электрический транспорт.

Антропогенная деятельность и ее влияние на экологию. Основные направления экологической политики при развитии топливно-энергетического комплекса.

#### **Тема 4. Ресурсосбережение при производстве и распределении электроэнергии**

Внедрение технического учета всех видов используемых топливно-энергетических ресурсов (ТЭР). Входной контроль всех видов потребляемых ТЭР. Выбор электрооборудования, работающего с переменным графиком нагрузки. Составление энергетических характе-

	Федеральное агентство по рыболовству Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Калининградский государственный технический университет» (ФГБОУ ВО «КГТУ»)			
	РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «РЕСУРСОСБЕРЕЖЕНИЕ В ИНЖЕНЕРНЫХ СИСТЕМАХ СТАНЦИЙ» ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ (МАГИСТРАТУРА)			
	QD-6.2.2/РПД-90.(92.30)	Выпуск: 12.12.2017	Версия: V.3	Стр. 7/16

ристик, режимных карт для отдельной и совместной работы основного электрического и теплового оборудования.

Водные объекты и протекающие в них процессы. Водная энергия и схемы ее использования. Влияние гидроэнергетического строительства на окружающую среду. Режимы работ гидроэлектростанций.

Нетрадиционная энергетика и ее характеристика. Ветроэнергетика. Геотермальная энергетика. Солнечная энергетика. Малая гидроэнергетика. Биоэнергетика. Энергия морей и океанов. Энергетическое использование твердых бытовых отходов. Перспективы использования нетрадиционных источников энергии. Малая энергетика.

Оценка наиболее экономичного режима работы электрических сетей.

Оценка величины технических потерь электроэнергии. Оценка коммерческих потерь электроэнергии. Составление баланса электроэнергии по предприятию, участку электрических сетей. Распределение небаланса. Определение погрешности расчета баланса.

Использование тепла газов от сгоревшего топлива на тепловых электростанциях. Использование тепла работающего технологического оборудования. Утилизация золы тепловых станций.

### **Тема 5. Энергетические обследования**


Общие положения. Задачи энергетического обследования промышленного предприятия. Состав группы и нормы времени на проведение энергетических обследований.

Документальные и инструментальные обследования. Базовые методики энергетических обследований организаций с централизованным энергоснабжением. Методики обследования электростанций.

Формулирование целей и задач проведения обследования для конкретной организации. Подготовка распорядительных документов по месту его проведения. Анализ производственной документации. Анализ документов по ранее проведенным в данной организации энергетическим обследованиям. Подготовка технологических документов по месту проведения обследований. Разработка, согласование методик проведения и выполнения инструментальных измерений и обследований. Оценка состояния использования энергоресурсов и затрат на них. Разработка отчетных документов и согласование их с руководством обследуемой организации.

Состав отчета по энергетическим обследованиям. Сведения об участии персонала обследуемой организации в проведении обследования. Рекомендации по повышению энер-



	Федеральное агентство по рыболовству Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Калининградский государственный технический университет» (ФГБОУ ВО «КГТУ»)		
	РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «РЕСУРСОСБЕРЕЖЕНИЕ В ИНЖЕНЕРНЫХ СИСТЕМАХ СТАНЦИЙ» ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ (МАГИСТРАТУРА)		
	QD-6.2.2/РПД-90.(92.30)	Выпуск: 12.12.2017	Версия: V.3
			Стр. 8/16

гоэффициентности с технико-экономическим обоснованием и сроком окупаемости. Аннотация, краткая справка для руководителя обследуемой организации по результатам обследования. Составление ежегодного фирменного сводного внутреннего отчета энегообследующей организации по проведенным за год обследованиям.

Общие требования к энергетическим паспортам. Энергетический паспорт промышленного объекта. Энергетический паспорт жилого и общественного здания. Энергетический паспорт района, города. Совмещение технологических и энергетических паспортов.

#### **Тема 6. Экономическое и организационное направление ресурсосбережения**

Составление перечня морально устаревших технологий и оборудования, требующих повышения эффективности их работы. Выбор предприятия для создания демонстрационной зоны. Подготовка пакета нормативных документов. Проведение энергетического обследования.

Классификация энергосберегающих мероприятий по виду и составу экономического эффекта. Планирование капиталовложений на развитие энергетических источников. Общая методология решения задач энергосбережения в организации.

Основные особенности энергосберегающих проектов. Экономические методы проектного анализа. Неэкономические методы проектного анализа.

Системный подход к энергетическому планированию. Информационная база энергетического планирования. Интегрированный анализ в энергетическом планировании.

Координация работ в области энергосбережения. Правовые механизмы регулирования потребления энергетических ресурсов. Экономическое стимулирование энергосбережения. Информационное обеспечение энергосбережения.


### **5 ОБЪЕМ (ТРУДОЕМКОСТЬ ОСВОЕНИЯ) И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ, ФОРМЫ АТТЕСТАЦИИ ПО НЕЙ**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетных единицы (ЗЕТ), т.е. 72 академических часа (54 астр. часа) контактной (лекционных и практических занятий) работы и самостоятельной учебной работы студента; работой, связанной с текущей и промежуточной (заключительной) аттестацией по дисциплине.

Распределение трудоемкости освоения дисциплины по семестрам ОП, темам и видам учебной работы студента приведено ниже.

Форма аттестации по дисциплине:



	Федеральное агентство по рыболовству Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Калининградский государственный технический университет» (ФГБОУ ВО «КГТУ»)		
	РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «РЕСУРСОСБЕРЕЖЕНИЕ В ИНЖЕНЕРНЫХ СИСТЕМАХ СТАНЦИЙ» ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ (МАГИСТРАТУРА)		
	QD-6.2.2/РПД-90.(92.30)	Выпуск: 12.12.2017	Версия: V.3
			Стр. 9/16

очная форма, второй семестр – зачет.

Таблица 1 - Объем (трудоемкость освоения) в очной форме обучения и структура дисциплины

Номер и наименование темы, вид учебной работы	Объем учебной работы, ч				
	Контактная работа			СРС	Всего
	Лекции	ЛЗ	ПЗ		
<b>Семестр – 2, трудоемкость – 2 ЗЕТ (72 час.)</b>					
1. Ресурсо- и энергосбережение. Общие сведения.	2	-	4	6	12
2. Учет энергоресурсов и энергоносителей.	2	-	2	2	6
3. Ресурсосбережение при потреблении энергоресурсов	2	-	6	4	12
4. Ресурсосбережение при производстве и распределении электроэнергии	4	-	6	6	14
5. Энергетические обследования.	2	-	6	6	12
6. Экономическое и организационное направление ресурсосбережения.	2	-	6	4	10
<b>Учебные занятия</b>	<b>14</b>	<b>-</b>	<b>30</b>	<b>28</b>	<b>72</b>
<b>Промежуточная аттестация</b>	<b>экзамен</b>				-
Итого по дисциплине					72

*ЛЗ - лабораторные занятия, ПЗ – практические занятия, СРС – самостоятельная работа студентов*


## 6 ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ (РАБОТЫ)

Не предусматриваются.

## 7 ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ

Таблица 2 - Объем (трудоемкость освоения) и структура ПЗ

Номер ПЗ	Тема и содержание практического занятия	Кол-во Часов ПЗ
1	Энергия и человек. Энергоресурсы	2
2	Проблемы и потенциал энергосбережения	2
3	Учет тепловой энергии и теплоносителя	2
4	Расчет гелиоустановок	2
5	Экономика и энергоэффективность внутреннего освещения	2
6	Расход тепла общественными зданиями	2
7	Энергосбережение при производстве энергии на ГЭС	2
8	Потери энергии в электрических сетях	2
9	Энергосбережение при транспортировке тепловой энергии	2
10	Энергетический баланс предприятия	2
11	Составление энергетического паспорта предприятия	2
12	Разработка мероприятий по энергетическим обследованиям	2

	Федеральное агентство по рыболовству Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Калининградский государственный технический университет» (ФГБОУ ВО «КГТУ»)		
	РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «РЕСУРСОСБЕРЕЖЕНИЕ В ИНЖЕНЕРНЫХ СИСТЕМАХ СТАНЦИЙ» ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ (МАГИСТРАТУРА)		
	QD-6.2.2/РПД-90.(92.30)	Выпуск: 12.12.2017	Версия: V.3
			Стр. 10/16

Номер ПЗ	Тема и содержание практического занятия	Кол-во Часов ПЗ
13	Экономия топлива за счет использования ВЭР	2
14	Нормирование расхода топливно-энергетических ресурсов	2
15	Управление энергосбережением на предприятии	2
	Итого	<b>30</b>

## 8 САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА СТУДЕНТОВ

Таблица 3 - Объем (трудоемкость освоения) и формы СРС

№	Виды (содержание) СРС	Кол-во часов	Формы контроля, аттестации
		Очная форма	
1	Освоение учебного материала, подготовка к практическим занятиям	28	Текущий контроль: -контроль на ПЗ
	Итого	<b>28</b>	


## 9 УЧЕБНАЯ ЛИТЕРАТУРА И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТА

### Основная учебная литература

1. Плаксин Ю.М. Основы инженерного строительства и сантехника / Ю.М. Плаксин, Н.Н. Малахов. – М.: Колосс, 2007. – 198 с.
2. Сканави А.Н. Отопление: учебник для ВУЗов / А.Н. Сканави, Л.М. Махов. – М.: Изд-во АСВ, 2008. – 576 с.
3. Каменев П.Н. Вентиляция / П.Н. Каменев, Е.И. Тертичник. – М.: Изд-во АСВ, 2011. – 631 с.
4. Ресурсы и факторы управления в энергосбережении и экологии : учеб. пособие / авт. Лисиенко В.Г. [и др.]. - Москва, 2011. -200 с. (ЭБС «Университетская библиотека онлайн»)

### Дополнительная учебная литература

1. Монтаж, эксплуатация и сервис систем вентиляции и кондиционирования воздуха: учебно-справочное пособие / С.И. Бурцев, А.В. Блинов, Б.С. Востров, В.Е. Минин и др. Под общей ред. проф. В.Е. Минина. – СПб.: Профессия, 2005. – 376 с.
2. Балаков, Ю. Н. Проектирование схем электроустановок : учеб.пособие / Ю. Н. Балаков ; авт.: Мисриханов, М. Ш., Шунтов, А. В. - 3-е изд., стер. - Москва : МЭИ, 2009. - 287 с.

	Федеральное агентство по рыболовству Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Калининградский государственный технический университет» (ФГБОУ ВО «КГТУ»)			
	РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «РЕСУРСОСБЕРЕЖЕНИЕ В ИНЖЕНЕРНЫХ СИСТЕМАХ СТАНЦИЙ» ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ (МАГИСТРАТУРА)			
	QD-6.2.2/РПД-90.(92.30)	Выпуск: 12.12.2017	Версия: V.3	Стр. 11/16

3. Основы энергосбережения водоподающих систем в жилищно-коммунальном хозяйстве : учеб. пособие / авт. Головных И.М. [и др.]. - М. : АСВ, 2005. - 96 с.

4. Лисиенко, В. Г. Хрестоматия энергосбережения: в 2 кн. : справ. / В. Г. Лисиенко ; авт. Я. М. Щелоков, авт М. Г. Ладыгичев. - М. : Теплотехник, 2005 - . кн. 2. - 760 с.

5. Дмитриев, А. Н. Энергосбережение в реконструируемых зданиях/ А. Н. Дмитриев ; авт.: Монастырев, П. В., Сборщиков, С. Б. - М. : АСВ, 2008. - 208 с.

## **10 ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ И 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) является ежегодно обновляемым приложением к рабочим программам дисциплин (рассматривается УМС и утверждается отдельно) и размещается на официальном сайте в разделе «Образовательные программы высшего образования университета» и в ЭИОС.


Перечень лицензионного программного обеспечения ежегодно обновляется и размещен на сайте университета ([http://www.klgtu.ru/about/structure/structure\\_kgtu/itc/info/software.php](http://www.klgtu.ru/about/structure/structure_kgtu/itc/info/software.php)).

### **Программное обеспечение:**

1. Программное обеспечение Microsoft, получаемое по программе Open Value Subscription;
2. Офисные приложения, получаемые по программе Open Value Subscription;
3. Программа MathCAD;
4. Система визуального моделирования систем управления VisSim 8.0;
5. Программный комплекс AutoDesk для учебных заведений Education Master Suite: AutoCAD, AutoCADCivil 3D и т.д.;

### **Интернет-ресурсы:**

1. Научная электронная библиотека - <https://elibrary.ru>;
2. Российская государственная библиотека - <http://www.rsl.ru>;

	Федеральное агентство по рыболовству Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Калининградский государственный технический университет» (ФГБОУ ВО «КГТУ»)			
	РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «РЕСУРСОСБЕРЕЖЕНИЕ В ИНЖЕНЕРНЫХ СИСТЕМАХ СТАНЦИЙ» ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ (МАГИСТРАТУРА)			
	QD-6.2.2/РПД-90.(92.30)	Выпуск: 12.12.2017	Версия: V.3	Стр. 12/16

3. Электронно-библиотечная система издательства «Лань».- <http://e.lanbook.com>;
4. Архив методических материалов для студентов - <http://www.twirpx.com>.

## 11 МАТЕРИАЛЬНО ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Лекции и практические занятия проводятся в стандартно оборудованных учебных аудиториях университета, которые оснащены мультимедийным оборудованием.


## 12 ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СИСТЕМА ОЦЕНИВАНИЯ И КРИТЕРИИ

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

12.2 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. 4).

Таблица 4 – 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	Может найти необходимую информацию в рамках поставленной задачи	Может найти, интерпретировать и систематизировать необходимую информацию в	Может найти, систематизировать необходимую информацию, а также выявить новые, дополнительные

	Федеральное агентство по рыболовству Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Калининградский государственный технический университет» (ФГБОУ ВО «КГТУ»)			
	РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «РЕСУРСОСБЕРЕЖЕНИЕ В ИНЖЕНЕРНЫХ СИСТЕМАХ СТАНЦИЙ» ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ (МАГИСТРАТУРА)			
	QD-6.2.2/РПД-90.(92.30)	Выпуск: 12.12.2017	Версия: V.3	Стр. 13/16

Система оценок  Критерий	2	3	4	5
	0-40%	41-60%	61-80 %	81-100 %
	«неудовлетворительно»	«удовлетворительно»	«хорошо»	«отлично»
	«не зачтено»	«зачтено»		
	информации в рамках поставленной задачи		рамках поставленной задачи	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 из имеющихся у него сведений	В состоянии осуществлять научно корректный анализ предоставленной информации	В состоянии осуществлять систематический и научно корректный анализ предоставленной информации, вовлекает в исследование новые релевантные задаче данные	В состоянии осуществлять систематический и научно-корректный анализ предоставленной информации, 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

### 13 ОСОБЕННОСТИ ПРЕПОДАВАНИЯ И ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

13.1. Лекционные занятия проводятся не по всем разделам дисциплины. Лекции носят проблемный характер. На лекциях рассматриваются основные определения и фундаментальные теоретические положения дисциплины, на которых базируются инженерные методы расчета. Изучаются также и собственно методы расчета без детализации. При проведении лекционных занятий используются демонстрационные материалы, как на бумажном так и на электронных носителях.

	Федеральное агентство по рыболовству Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Калининградский государственный технический университет» (ФГБОУ ВО «КГТУ»)			
	РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «РЕСУРСОСБЕРЕЖЕНИЕ В ИНЖЕНЕРНЫХ СИСТЕМАХ СТАНЦИЙ» ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ (МАГИСТРАТУРА)			
	QD-6.2.2/РПД-90.(92.30)	Выпуск: 12.12.2017	Версия: V.3	Стр. 14/16

13.2. Практические занятия проводятся в традиционной форме в аудитории или в компьютерном классе. На практических занятиях изучаются разделы дисциплины, не рассмотренные на лекциях и носящие прикладной, расчетный характер, уточняются методические вопросы, связанные с расчетом и подбором оборудования с оценкой его энергетической эффективности. На практических занятиях, связанных с расчетом и подбором оборудования, магистранты получают индивидуальные задания, которые должны выполнить и защитить. На практических занятиях также осуществляется контроль результатов освоения учебного материала в виде тестовой проверки или опроса, защиты индивидуальных заданий. На практических занятиях демонстрируются и используются прикладные профессиональные компьютерные программы. По двум темам проводятся семинарские занятия, на которых студенты выступают с короткими докладами и проводится обсуждение. Темы докладов предлагаются преподавателем.

13.3. Самостоятельная работа заключается в подготовке к практическим и семинарским занятиям и сдаче экзамена. По каждому разделу дисциплины в течение семестра осуществляется контроль формирования соответствующих знаний, умений и навыков – в виде тестов, проверки и защиты результатов выполнения индивидуальных заданий.

## 14 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

14.1 Для успешного освоения дисциплины прежде всего необходимо уяснить принцип выполнения расчётов, представленных в курсовом проекте и основные фундаментальные понятия дисциплины – «Вторичный энергетический ресурс», «Энергосберегающая технология», «Класс энергетической эффективности» и т.д.

14.2 Применение методов расчета систем утилизации теплоты должно базироваться на их понимании, которое в свою очередь формируется и в процессе лекционных и практических занятий и в самостоятельной учебной работе. Необходимо использовать примеры заданий для изучения понятий, приемов и средств, которые должны осознанно использоваться при решении поставленных задач.

14.3 Другие, более детальные методические указания по освоению дисциплины приведены в учебно-методических пособиях по ней.





## 15 СВЕДЕНИЯ О РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ И ЕЕ СОГЛАСОВАНИИ

Рабочая программа дисциплины «Ресурсосбережение в инженерных системах станций» представляет собой компонент образовательной программы магистратуры по направлению подготовки 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника, (профиль «Электрические станции и подстанции»).

Автор программы – И.С. Александров, к.т.н.

Рабочая программа дисциплины рассмотрена и одобрена на заседании кафедры теплогазоснабжения и вентиляции (протокол № 5 от 13.01.2016).

Рабочая программа дисциплины рассмотрена и одобрена на заседании методической комиссии факультета судостроения и энергетики (протокол № 7 от 16.01.2016).

Изменения, дополнения рабочей программы дисциплины рассмотрены и одобрены на заседании методической комиссии факультета судостроения и энергетики (протокол № 101 от 15.02.2016).

Рабочая программа дисциплины актуализирована. Изменения, дополнения рассмотрены и одобрены на заседании кафедры теплогазоснабжения и вентиляции (протокол № 6 от 15.02.18).

Заведующий кафедрой  А.А. Герасимов


Изменения, дополнения рабочей программы дисциплины рассмотрены и одобрены на заседании методической комиссии строительного факультета (протокол № 4 от 6.04.18).

Декан строительного факультета,  
председатель методической комиссии



В.А.Пименов



	Федеральное агентство по рыболовству Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Калининградский государственный технический университет» (ФГБОУ ВО «КГТУ»)			
	РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «РЕСУРСОСБЕРЕЖЕНИЕ В ИНЖЕНЕРНЫХ СИСТЕМАХ СТАНЦИЙ» ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ (МАГИСТРАТУРА)			
	QD-6.2.2/РПД-90.(92.30)	Выпуск: 12.12.2017	Версия: V.3	Стр. 16/16

Изменения, дополнения рабочей программы дисциплины рассмотрены и одобрены на заседании методической комиссии факультета судостроения и энергетики (протокол № 5 от 27.04.18).

Декан факультета судостроения и энергетики,  
председатель методической комиссии



А.И. Притыкин

Согласовано:  
Заместитель УРОПС



К.В. Степанова