




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

УТВЕРЖДАЮ
Декан строительного факультета
 В.А. Пименов
16 февраля 2018 г.

Рабочая программа дисциплины
КОНДИЦИОНИРОВАНИЕ ВОЗДУХА И ХОЛОДОСНАБЖЕНИЕ

QD-6.2.2/РПД-90.(92.12)


вариативной части образовательной программы бакалавриата
по направлению подготовки

08.03.01 СТРОИТЕЛЬСТВО

Профиль программы
«ТЕПЛОГАЗОСНАБЖЕНИЕ И ВЕНТИЛЯЦИЯ»

Строительный факультет

РАЗРАБОТЧИК	Кафедра теплогазоснабжения и вентиляции
ВЕРСИЯ	V.2
ДАТА ВЫПУСКА	15.02.2018
ДАТА ПЕЧАТИ	15.02.2018

	Федеральное агентство по рыболовству Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Калининградский государственный технический университет» (ФГБОУ ВО «КГТУ»)		
	РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «КОНДИЦИОНИРОВАНИЕ ВОЗДУХА И ХОЛОДОСНАБЖЕНИЕ» ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ (БАКАЛАВРИАТ)		
	QD-6.2.2/РПД-90(92.12)	Выпуск: 15.02.2018	Версия: V.2
			Стр. 2/17

1 ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина «Кондиционирование воздуха и холодоснабжение» формирует у обучающихся готовность к изучению других специальных дисциплин образовательной программы, к выполнению выпускной квалификационной работы и к дальнейшей профессиональной деятельности.

Целью изучения дисциплины «Кондиционирование воздуха и холодоснабжение» является приобретение теоретических знаний и практических навыков расчета, проектирования и эксплуатации современных систем кондиционирования воздуха в зданиях и сооружениях различного назначения при минимальном энергетическом и экологическом воздействии на окружающую среду.

Задачи изучения дисциплины:

- освоение основ кондиционирования воздуха и холодоснабжения как науки о создании и обеспечении микроклимата
- формирование знаний о системах кондиционирования воздуха (СКВ) и их классификация по различным признакам;
- освоение методов выбора оптимальных технологических схем обработки воздуха в СКВ, рассматривая систему «здание – помещение – технология – СКВ – окружающая среда», как единую теплоэнергетическую систему;
- освоение методов определения и оптимизации энергопотребления СКВ в расчетных условиях;
- освоение методов расчета элементов и оборудования СКВ;
- освоение способов выбора схем тепло- и холодоснабжения СКВ с расчетом их элементов и оборудования;
- освоение методов анализа режимов работы СКВ при круглогодичной эксплуатации;
- формирование знаний о системах автоматического управления и регулирования СКВ.


2 РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1 Результатами освоения дисциплины «Кондиционирование воздуха и холодоснабжение» должны быть следующие этапы формирования у обучающегося профессиональных компетенций (ПК), предусмотренных ФГОС ВО бакалавриата, а именно:

- по **ПК-2**: владением методами проведения инженерных изысканий, технологией проектирования деталей и конструкций в соответствии с техническим заданием с использованием универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов и систем автоматизированного проектирования:

ПК-2.10: владение технологией проектирования систем кондиционирования воздуха и холодоснабжения зданий в соответствии с техническим заданием в том числе и с использованием систем автоматизированного проектирования

- по **ПК-3**: способностью проводить предварительное технико-экономическое обоснование проектных решений, разрабатывать проектную и рабочую техническую документацию, оформлять законченные проектно-конструкторские работы, контролировать соответствие разрабатываемых проектов и технической документации заданию, стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам (ПК-3);

	Федеральное агентство по рыболовству Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Калининградский государственный технический университет» (ФГБОУ ВО «КГТУ»)		
	РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «КОНДИЦИОНИРОВАНИЕ ВОЗДУХА И ХОЛОДОСНАБЖЕНИЕ» ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ (БАКАЛАВРИАТ)		
	QD-6.2.2/РПД-90(92.12)	Выпуск: 15.02.2018	Версия: V.2
			Стр. 3/17

ПК-3.10: способность разрабатывать проектную (техническую и рабочую), документацию, оформлять законченные проектно-конструкторские работы, контролировать соответствие разрабатываемых проектов и технической документации заданию, стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам по кондиционированию воздуха и холодоснабжению

- по **ПК-13:** знанием научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по профилю деятельности.

ПК-13.12: знание научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по расчету и проектированию систем кондиционирования воздуха и холодоснабжения.

2.2 В результате изучения дисциплины студент должен:

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Знать:


- назначение и принцип действия систем кондиционирования воздуха;
- историю развития кондиционирования воздуха и вклад российских ученых в развитие этой отрасли строительной техники;
- санитарно-гигиенические и технико-экономические требования к системам кондиционирования воздуха;
- структурную схему и классификацию систем кондиционирования воздуха;
- устройство различных систем кондиционирования воздуха и кондиционеров;
- способы тепловлажностной и иной обработки воздуха в кондиционерах;
- устройство и принцип действия различных холодильных машин;
- способы и схемы холодоснабжения систем кондиционирования воздуха;
- методы анализа работы СКВ в круглогодичном режиме и способы автоматического регулирования и управления их работой.

Уметь:

- правильно и рационально выбирать технологическую схему обработки воздуха с учетом особенностей обслуживаемого объекта и климатических условий;
- выбрать и запроектировать наиболее рациональную систему кондиционирования воздуха жилого, общественного или производственного здания, обеспечивающую требуемые санитарно-гигиенические условия при эффективном использовании энергии;
- производить поверочный расчет и подбор оборудования СКВ.

Иметь навыки:

- вариативного проектирования и технико-экономического обоснования выбора СКВ;
- разработки заданий на проектирование системы автоматического регулирования СКВ, системы тепло- и холодоснабжения СКВ и других вопросов, связанных с проектированием и компоновкой СКВ;
- оптимизации систем СКВ с учетом наибольшего ресурсосбережения;
- использования современных компьютерных программ расчета и проектирования СКВ.

	Федеральное агентство по рыболовству Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Калининградский государственный технический университет» (ФГБОУ ВО «КГТУ»)		
	РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «КОНДИЦИОНИРОВАНИЕ ВОЗДУХА И ХОЛОДОСНАБЖЕНИЕ» ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ (БАКАЛАВРИАТ)		
	QD-6.2.2/РПД-90(92.12)	Выпуск: 15.02.2018	Версия: V.2
			Стр. 4/17

3 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина Б1.В.15 «Кондиционирование воздуха и холодоснабжение» относится к Блоку 1 вариативной части образовательной программы бакалавриата по направлению 08.03.01 Строительство, профиль «Теплогасоснабжение и вентиляция».

Дисциплина опирается на общепрофессиональные и профессиональные компетенции, знания и навыки, полученные при изучении таких дисциплин как Б1.Б.09 «Математика», Б1.Б.11 «Физика», Б1.Б.12 «Химия», Б1.Б.14 «Инженерная графика», Б1.Б.17 «Информационные технологии», Б1.Б.23 «Основы метрологии, стандартизации, сертификации и контроля качества», Б1.В.05 «Основы теплотехники, теплогасоснабжения и вентиляции», Б1.В.08 «Техническая термодинамика и тепломассообмен», Б1.В.09 «Основы обеспечения микроклимата зданий», Б1.В.14 «Вентиляция».

Дисциплина Б1.В.15 «Кондиционирование воздуха и холодоснабжение» является базой для получения профессиональных компетенций, знаний и навыков при изучении таких дисциплин как Б1.В.16 «Автоматизированное проектирование систем ТГВ», Б1.В.ДВ.06.01 «Отопление и вентиляция промышленных зданий» / Б1.В.ДВ.06.02 «Энергоаудит зданий», Б1.В.ДВ.07.01 «Автоматизация систем ТГВ» / Б1.В.ДВ.07.02 «Механизация и автоматизация производства систем ТГВ» и при выполнении выпускной квалификационной работы.

Знания, умения и навыки, полученные при изучении дисциплины «Кондиционирование воздуха и холодоснабжение», закрепляются, расширяются и углубляются при прохождении студентами производственной преддипломной практики в последнем семестре обучения.

4 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Тема 1. Общие сведения о системах кондиционирования воздуха.

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

Краткий исторический обзор и особенности развития техники кондиционирования воздуха за последние годы. Роль систем кондиционирования в решении программы энерго-сбережения.

Требования к СКВ. Место и роль СКВ в общей системе кондиционирования микроклимата. Основные положения, структурная схема и классификация СКВ, классификация кондиционеров.


Выбор расчетных параметров внутреннего, наружного, приточного и удаляемого воздуха. Минимальный расход приточного воздуха.

Тема 2. Процессы изменения состояния влажного воздуха в СКВ и способы их реализации

Понятие о поверхностных и контактных аппаратах для тепловлажностной обработки воздуха в СКВ и процессы изменения состояния в них. Процессы изменения состояния воздуха при контакте с водой. Увлажнение воздуха паром. Процессы изменения состояния воздуха при контакте с твердыми и жидкими влагопоглощающими веществами.

Тема 3. Центральные системы кондиционирования

*Документ управляется программными средствами TRIM-QM
Проверь актуальность версии по оригиналу, хранящемуся в TRIM-QM*

	Федеральное агентство по рыболовству Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Калининградский государственный технический университет» (ФГБОУ ВО «КГТУ»)		
	РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «КОНДИЦИОНИРОВАНИЕ ВОЗДУХА И ХОЛОДОСНАБЖЕНИЕ» ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ (БАКАЛАВРИАТ)		
	QD-6.2.2/РПД-90(92.12)	Выпуск: 15.02.2018	Версия: V.2
			Стр. 5/17

Центральные СКВ – назначение и область применения. Базовые схемы центральных УКВ, собираемых из типовых секций. Модификация базовых схем. Процессы обработки воздуха в центральных кондиционерах круглогодичного действия (прямоточные и с рециркуляцией). Испарительное охлаждение воздуха в теплый период года. Прямое и косвенное испарительное охлаждение. Многозональные системы кондиционирования с переменным расходом воздуха и зональными подогревателями. Двухканальные системы.

Контактные аппараты. Конструкция и методы расчета камер орошения. Конструкция механических форсунок и их характеристики. Конструктивная схема типовых камер орошения. Паровые увлажнители.

Конструкция и методы расчета поверхностных воздухонагревателей и воздухоохладителей. Показатели для расчета режимов работы.

Воздушные фильтры. Конструктивные особенности. Фильтрующие материалы, используемые в центральных УКВ фильтров.

Воздушные клапаны. Конструктивные особенности и разновидности воздушных клапанов, используемых в центральных УКВ.

Вентиляционные агрегаты. Конструктивные особенности и режимы работы вентиляционных агрегатов, применяемых в центральных УКВ. Секции шумоглушения.

Тема 4. Холодо- и теплоснабжение СКВ

Источники холода для СКВ. Естественные и искусственные источники холода. Холодильные агенты и холодоносители. Требования, применяемые к холодильным агентам. Парокомпрессионные холодильные машины. Принцип действия, принципиальная схема, режим работы. Рабочий цикл парокомпрессионной холодильной машины в $lgP-h$ -диаграмме. Холодильный коэффициент и коэффициент преобразования энергии. Холодильные станции – основное и вспомогательное оборудование. Размещение холодильной станции.

Чиллеры – назначение, классификация, устройство, режимы работы. Подбор чиллеров. Насосные станции – назначение, классификация, устройство, режимы работы. Подбор насосной станции.


Абсорбционные, воздушные, парозежкторные и термоэлектрические холодильные машины.

Холодо- и теплоснабжение поверхностных теплообменников в центральных и центрально-местных СКВ. Холодоснабжение оросительных камер и блоков теплообмена. Особенности режимов теплоснабжения воздухонагревателей первого и второго подогрева установок кондиционирования воздуха.

Тема 5. Местные и центрально-местные системы кондиционирования

Центрально-местные СКВ – назначение и область применения, основные схемы. Кондиционеры – доводчики. Конструкция и принцип действия эжекторных и вентиляторных доводчиков (фэнкойлы). Процессы обработки воздуха в центрально-местных СКВ. Подбор фэнкойлов.

Кондиционеры сплит-систем. Классификация и основные технические характеристики кондиционеров сплит-систем. Конструкция. Основные и дополнительные режимы работы кондиционера. Адаптация кондиционеров к низким температурам наружного воздуха. Мно-

	Федеральное агентство по рыболовству Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Калининградский государственный технический университет» (ФГБОУ ВО «КГТУ»)		
	РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «КОНДИЦИОНИРОВАНИЕ ВОЗДУХА И ХОЛОДОСНАБЖЕНИЕ» ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ (БАКАЛАВРИАТ)		
	QD-6.2.2/РПД-90(92.12)	Выпуск: 15.02.2018	Версия: V.2
			Стр. 6/17

гозональные системы с изменяемым расходом холодильного агента.

Канальные кондиционеры и кондиционеры сплит-систем с приточной вентиляцией. Общие сведения, состав, принципы работы, область применения. Компрессорно-конденсаторные и испарительные блоки. Работа компрессорно-конденсаторных блоков с центральными кондиционерами.

Крышные кондиционеры. Общие сведения, состав, принципы работы, область применения. Принципиальные схемы холодильного контура крышных кондиционеров. Конструктивные особенности и дополнительное оборудование.

Автономные кондиционеры с водяным и воздушным охлаждением конденсатора. Принципиальная схема и принцип работы. Схема организации оборотного водоснабжения. Тепловой баланс между составными частями системы. Шкафные кондиционеры. Общие сведения, состав, принципы работы, область применения. Прецизионные кондиционеры. Общие сведения, состав, принципы работы, область применения. Конструкция кондиционеров. Системы управления прецизионными кондиционерами. Выносные конденсаторы и теплообменники с воздушным охлаждением. Обеспечение работы кондиционера в режиме охлаждения при низких температурах наружного воздуха. Дополнительное оборудование.

Тема 6. Круглогодичный режим работы СКВ

Способы представления характеристик наружного климата для анализа круглогодичного режима работы СКВ. Анализ работы элементов СКВ в круглогодичном режиме. Понятие о выборе оптимального режима работы СКВ.

Тема 7. Экономия энергии в СКВ

Способы снижения энергопотребления СКВ. Устройства для утилизации теплоты и холода, их характеристики. Показатели эффективности теплоутилизации. Применение теплонасосных установок. Способы аккумуляции теплоты и холода, их влияние на выбор установочной мощности установок кондиционирования воздуха и их энергоэффективность.

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

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы (ЗЕТ), т.е. 144 академических часа (108 астр. часов) контактной (лекционные, лабораторные и практические занятия) работы и самостоятельной учебной работы студента, в т.ч. связанной с текущей и промежуточной (заключительной) аттестацией по дисциплине.

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

Формы аттестации по дисциплине:

очная форма, седьмой семестр – курсовой проект, экзамен;

очно-заочная форма, восьмой семестр – курсовой проект, экзамен;

заочная форма, десятый семестр – курсовой проект, экзамен.


	Федеральное агентство по рыболовству Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Калининградский государственный технический университет» (ФГБОУ ВО «КГТУ»)		
	РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «КОНДИЦИОНИРОВАНИЕ ВОЗДУХА И ХОЛОДОСНАБЖЕНИЕ» ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ (БАКАЛАВРИАТ)		
	QD-6.2.2/РПД-90(92.12)	Выпуск: 15.02.2018	Версия: V.2
			Стр. 7/17


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		
Семестр – 7, трудоемкость – 4 ЗЕТ (144 час.)					
1. Общие сведения о системах кондиционирования воздуха	1	-	-	2	3
2. Процессы изменения состояния влажного воздуха в СКВ и способы их реализации	2	-	4	3	9
3. Центральные системы кондиционирования	2	4	8	4	18
4. Холодо- и теплоснабжение СКВ	4	4	6	4	18
5. Местные и центрально-местные системы кондиционирования	4	6	6	4	20
6. Круглогодичной режим работы СКВ	2	-	2	3	7
7. Экономия энергии в СКВ	1	-	4	4	9
Курсовой проект	-	-	-	24	24
Учебные занятия	16	14	30	48	108
Промежуточная аттестация	Экзамен				36
Итого по дисциплине					144

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

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

Номер и наименование темы, вид учебной работы	Объем учебной работы, ч				
	Контактная работа			СРС	Всего
	Лекции	ЛЗ	ПЗ		
Семестр – 8, трудоемкость – 4 ЗЕТ (144 час.)					
1. Общие сведения о системах кондиционирования воздуха	1	-	-	4	5
2. Процессы изменения состояния влажного воздуха в СКВ и способы их реализации	2	-	2	8	12
3. Центральные системы кондиционирования	2	-	4	10	16
4. Холодо- и теплоснабжение СКВ	3	4	2	8	17
5. Местные и центрально-местные системы кондиционирования	3	4	2	8	17
6. Круглогодичной режим работы СКВ	2	-	2	4	8
7. Экономия энергии в СКВ	1	-	2	6	9

	Федеральное агентство по рыболовству Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Калининградский государственный технический университет» (ФГБОУ ВО «КГТУ»)		
	РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «КОНДИЦИОНИРОВАНИЕ ВОЗДУХА И ХОЛОДОСНАБЖЕНИЕ» ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ (БАКАЛАВРИАТ)		
	QD-6.2.2/РПД-90(92.12)	Выпуск: 15.02.2018	Версия: V.2
			Стр. 8/17

Номер и наименование темы, вид учебной работы	Объем учебной работы, ч				
	Контактная работа			СРС	Всего
	Лекции	ЛЗ	ПЗ		
Курсовой проект	-	-	-	24	24
Учебные занятия	14	8	14	72	108
Промежуточная аттестация	Экзамен				36
Итого по дисциплине					144

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

Таблица 3 - Объем (трудоемкость освоения) в заочной форме обучения и структура дисциплины

Номер и наименование темы, вид учебной работы	Объем учебной работы, ч				
	Контактная работа			СРС	Всего
	Лекции	ЛЗ	ПЗ		
Семестр – 10, трудоемкость – 4 ЗЕТ (144 час.)					
1. Общие сведения о системах кондиционирования воздуха	1	-	-	6	7
2. Процессы изменения состояния влажного воздуха в СКВ и способы их реализации	1	-	-	12	13
3. Центральные системы кондиционирования	2	-	4	15	21
4. Холодо- и теплоснабжение СКВ	1	-	2	12	15
5. Местные и центрально-местные системы кондиционирования	1	4	2	12	19
6. Круглогодичный режим работы СКВ	1	-	-	8	9
7. Экономия энергии в СКВ	1	-	-	10	11
Контрольная работа				16	16
Курсовой проект	-	-	-	24	24
Учебные занятия	8	4	8	115	135
Промежуточная аттестация	Экзамен				9
Итого по дисциплине					144

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


6 ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ (РАБОТЫ)

По дисциплине предусматриваются лабораторные занятия в специализированной лаборатории.

Таблица 4 – Объем (трудоемкость освоения) и структура лабораторных занятий

Номер темы ЛЗ	Наименование ЛР	Кол-во часов ЛЗ по формам обучения		
		Очная	Оч.-заоч.	Заоч.
Семестр		VII	VIII	X
1	Балансовые испытания контактного аппарата	4	2	-
2	Балансовые испытания автономного кондиционера в	4	2	2

*Документ управляется программными средствами TRIM-QM
Проверь актуальность версии по оригиналу, хранящемуся в TRIM-QM*

	Федеральное агентство по рыболовству Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Калининградский государственный технический университет» (ФГБОУ ВО «КГТУ»)			
	РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «КОНДИЦИОНИРОВАНИЕ ВОЗДУХА И ХОЛОДОСНАБЖЕНИЕ» ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ (БАКАЛАВРИАТ)			
	QD-6.2.2/РПД-90(92.12)	Выпуск: 15.02.2018	Версия: V.2	Стр. 9/17

	режиме охлаждения			
3	Балансовые испытания автономного кондиционера в режиме нагрева	4	2	2
4	Аэродинамические и теплотехнические испытания вентиляторного доводчика	2	2	-
Всего по дисциплине		14	8	4


ЛР – лабораторная работа, ЛЗ – лабораторное занятие

7 ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ

При изучении дисциплины «Кондиционирование воздуха и холодоснабжение» предусматриваются практические занятия, направленные на изучение методов расчета и приобретение практических навыков расчета и конструирования различных систем кондиционирования воздуха, их холодоснабжения и эксплуатации. Темы практических занятий и количество часов занятий определены в ниже расположенной таблице для очной и очно-заочной и заочной форм обучения.

Таблица 5 – Объем (трудоемкость освоения) и структура практических занятий

Номер темы ПЗ	Содержание (семинарского) практического занятия	Кол-во часов ПЗ по формам обучения		
		Очная	Оч.-заоч.	Заоч.
Семестр		VII	VIII	X
1	Расчет процесса обработки воздуха при контакте с влагопоглощающими веществами	2	2	-
2	Расчет процесса обработки воздуха в центральной СКВ в теплый период года: прямоточная схема, схема с первой и второй рециркуляцией.	2	1	1
3	Расчет процесса обработки воздуха в центральной СКВ в холодный период года: прямоточная схема, схема с первой и второй рециркуляцией.	2	1	1
4	Двухступенчатое испарительное охлаждение	2		-
5	Расчет контактного аппарата	2		-
6	Расчет поверхностного теплообменника в режиме нагрева и охлаждения	2		-
7	Расчет рабочего цикла парокомпрессионной холодильной машины	4	2	2
8	Расчет процесса обработки воздуха в центрально-местной СКВ в теплый и холодный периоды года.	2	2	2
9	Разработка схемы тепло- и холодоснабжения центрально-местной СКВ и её расчет.	2	-	-
10	Расчет и проектирование местной многозональной СКВ с переменным расходом холодильного агента.	2	-	-
11	Расчет годового потребления теплоты и холода центральной СКВ	2	2	-
12	Проектирование центрально-местной СКВ	6	4	2

	Федеральное агентство по рыболовству Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Калининградский государственный технический университет» (ФГБОУ ВО «КГТУ»)			
	РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «КОНДИЦИОНИРОВАНИЕ ВОЗДУХА И ХОЛОДОСНАБЖЕНИЕ» ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ (БАКАЛАВРИАТ)			
	QD-6.2.2/РПД-90(92.12)	Выпуск: 15.02.2018	Версия: V.2	Стр. 10/17

Всего по дисциплине	30	14	8
----------------------------	----	----	---

ПЗ – практическое (ие) занятие (ия)

8 САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА СТУДЕНТОВ

Таблица 6 – Объем (трудоемкость освоения) и формы самостоятельной работы студентов

№ п/п	Вид (содержание) СРС	Кол-во часов			Форма контроля, аттестации
		Очная форма	Оч.-заоч. форма	Заоч. форма	
Семестр		VII	VIII	X	
1.	Освоение теоретического учебного материала, подготовка к практическим занятиям	14	38	81	Текущий контроль: Контроль на ПЗ
2.	Подготовка к лабораторным занятиям, оформление работ	10	10	10	Текущий контроль: Опрос, защита ЛР
4.	Курсовой проект	24	24	24	Текущий контроль: Защита курсового проекта
Всего по дисциплине		48	72	115	


СРС – самостоятельная работа студента

Курсовой проект посвящен расчету и проектированию центральной или центрально-местной системы кондиционирования воздуха общественного или производственного здания, включая систему холодоснабжения. Проект выполняется студентами по индивидуальному заданию самостоятельно с использованием методической литературы и консультаций преподавателя.

9 УЧЕБНАЯ ЛИТЕРАТУРА И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТА

Основная учебная литература

1. Ямлеева, Э.У. Кондиционирование воздуха и холодоснабжение [Электронный ресурс] : учебно-практическое пособие / Э.У. Ямлеева ; Министерство образования и науки Российской Федерации, о.у. Государственное, д.о. Институт. - Ульяновск : УлГТУ, 2010. - 143 с. (ЭБС «Университетская библиотека онлайн»).

	Федеральное агентство по рыболовству Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Калининградский государственный технический университет» (ФГБОУ ВО «КГТУ»)		
	РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «КОНДИЦИОНИРОВАНИЕ ВОЗДУХА И ХОЛОДОСНАБЖЕНИЕ» ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ (БАКАЛАВРИАТ)		
	QD-6.2.2/РПД-90(92.12)	Выпуск: 15.02.2018	Версия: V.2
			Стр. 11/17

2. Пушняков, Н.К. Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха объектов агропромышленного комплекса и жилищно-коммунального хозяйства [Электронный ресурс] : учебник / Н.К. Пушняков, В.М. Свистунов. - 4-е изд. - СПб : Политехника, 2012. - 431 с. (ЭБС «Университетская библиотека онлайн»)

3. Семенов, Ю.В. Системы кондиционирования воздуха с поверхностными воздухоохладителями [Электронный ресурс] / Ю.В. Семенов. - М. : Техносфера, 2014. - 272 с. (ЭБС «Университетская библиотека онлайн»)

Дополнительная учебная литература

1. Росляков Е.М. Холодоснабжение: учеб. пособие / Е.М. Росляков. – М.: Изд-во АСВ, 2004. – 152 с.

2. Аверкин А.Г. Примеры и задачи по курсу «Кондиционирование воздуха и холодоснабжение» / А.Г. Аверкин. – М.: Изд-во АСВ, 2003. -125 с.

3. 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. Минаина. – СПб.: Профессия, 2005. – 376 с.

Учебно-методические пособия


1. Центральные-местные системы кондиционирования воздуха: Методические указания к курсовой работе для студентов всех форм обучения специальности 270109.65 – Теплогазоснабжение и вентиляция / А.А. Герасимов. - Калининград: Изд-во ФГОУ ВПО «КГТУ», 2009. – 71 с.

2. Кондиционирование воздуха и холодоснабжение: Методические указания с контрольным заданием и примерами решений для студентов заочной формы обучения специальности 290700 – «Теплогазоснабжение и вентиляция» / А.А. Герасимов. – Калининград: Изд-во КГТУ, 2005. – 70 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.

	Федеральное агентство по рыболовству Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Калининградский государственный технический университет» (ФГБОУ ВО «КГТУ»)		
	РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «КОНДИЦИОНИРОВАНИЕ ВОЗДУХА И ХОЛОДОСНАБЖЕНИЕ» ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ (БАКАЛАВРИАТ)		
	QD-6.2.2/РПД-90(92.12)	Выпуск: 15.02.2018	Версия: V.2
			Стр. 12/17

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).

Программное обеспечение

- Программное обеспечение Microsoft, получаемое по программе Open Value Subscription;
- Офисные приложения, получаемые по программе Open Value Subscription.

Авторские программы для расчета процессов обработки воздуха и подбора оборудования в центральных и центрально-местных системах кондиционирования воздуха.


Интернет-ресурсы

- <https://elibrary.ru/> – Научная электронная библиотека;
- <http://www.rsl.ru/> – Российская государственная библиотека.
- <http://e.lanbook.com/> – Электронно-библиотечная система издательства «Лань».
- <http://www.twirpx.com/> - Архив методических материалов для студентов.

11 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

При освоении дисциплины используется материально-техническая база выпускающей кафедры. Для проведения лекционных и практических занятий используются аудитории, оборудованные мультимедийными техническими средствами и современной доской (220Б, 213Б, 420Б). Для самостоятельной работы используется компьютерный класс кафедры ТГВ (ауд. 422Б). Лабораторные занятия проводятся в лаборатории вентиляции и нагнетателей кафедры ТГВ (002Б). Указанные аудитории расположены в учебном корпусе №1 (ул. Профессора Баранова, 43).

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой (компьютерные классы, а также компьютеризированные рабочие места Научно-технической библиотеки) с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением

	Федеральное агентство по рыболовству Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Калининградский государственный технический университет» (ФГБОУ ВО «КГТУ»)			
	РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «КОНДИЦИОНИРОВАНИЕ ВОЗДУХА И ХОЛОДОСНАБЖЕНИЕ» ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ (БАКАЛАВРИАТ)			
	QD-6.2.2/РПД-90(92.12)	Выпуск: 15.02.2018	Версия: V.2	Стр. 13/17

доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.


12 ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

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. 7).

Таблица 7 – 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»		
1 Системность и полнота знаний в отношении изучаемых объектов	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
2 Работа с информацией	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
3.Научное	Не может делать	В состоянии осу-	В состоянии	В состоянии осу-

	Федеральное агентство по рыболовству Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Калининградский государственный технический университет» (ФГБОУ ВО «КГТУ»)			
	РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «КОНДИЦИОНИРОВАНИЕ ВОЗДУХА И ХОЛОДОСНАБЖЕНИЕ» ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ (БАКАЛАВРИАТ)			
	QD-6.2.2/РПД-90(92.12)	Выпуск: 15.02.2018	Версия: V.2	Стр. 14/17

Система оценок Критерий	2	3	4	5
	0-40%	41-60%	61-80 %	81-100 %
	«неудовлетворительно»	«удовлетворительно»	«хорошо»	«отлично»
	«не зачтено»	«зачтено»		
осмысление изучаемого явления, процесса, объекта	научно корректных выводов из имеющихся у него сведений, в состоянии проанализировать только некоторые из имеющихся у него сведений	ществлять научно корректный анализ предоставленной информации	осуществлять систематический и научно корректный анализ предоставленной информации, вовлекает в исследование новые релевантные задаче данные	ществлять систематический и научно-корректный анализ предоставленной информации, вовлекает в исследование новые релевантные поставленной задаче данные, предлагает новые ракурсы поставленной задаче
4. Освоение стандартных алгоритмов решения профессиональных задач	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 На лекционных занятиях изучаются принципы и технологические схемы обработки воздуха в системах кондиционирования, методы расчета процессов обработки воздуха, методы расчета и подбора основного оборудования, способы расчета технико-экономических показателей систем кондиционирования и принципы их проектирования. Наряду с фундаментальными положениями теории излагаются также и проблемные вопросы кондиционирования воздуха и современное состояние их решения. При чтении лекций используются демонстрационные и раздаточные материалы.

	Федеральное агентство по рыболовству Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Калининградский государственный технический университет» (ФГБОУ ВО «КГТУ»)			
	РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «КОНДИЦИОНИРОВАНИЕ ВОЗДУХА И ХОЛОДОСНАБЖЕНИЕ» ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ (БАКАЛАВРИАТ)			
	QD-6.2.2/РПД-90(92.12)	Выпуск: 15.02.2018	Версия: V.2	Стр. 15/17

13.2 На лабораторных занятиях студенты знакомятся с основным оборудованием систем кондиционирования, с методами проведения инструментальных измерений и приобретают навыки проведения испытаний и пуско-наладочных работ.

При выполнении лабораторных работ используются соответствующие учебно-методические пособия (в них приводятся задания по лабораторным работам, методические указания по их выполнению, справочный материал). По каждой лабораторной работе оформляется отчет, на основании которого проводится защита работы (цель – оценка уровня освоения учебного материала). Результаты лабораторных работ в учитываются при промежуточной аттестации по дисциплине.

13.3 На практических занятиях уточняются методические вопросы, связанные с расчетом процессов обработки воздуха, с расчетом тепло-массообменного и другого оборудования систем кондиционирования. Приобретаются практические навыки проектирования систем кондиционирования и холодоснабжения для зданий различного назначения. Производится решение задач по индивидуальным заданиям по изучаемой теме. На практических занятиях также осуществляется контроль результатов освоения учебного материала в виде опроса и защиты индивидуальных заданий.


13.4 Необходимым этапом освоения дисциплины является курсовой проект. В ходе его выполнения студент осуществляет:

- разработку технологической схемы кондиционирования;
- расчет процессов обработки воздуха;
- расчет и подбор основного оборудования для системы кондиционирования и холодоснабжения;
- разрабатывает проектную документацию

По результатам защиты курсового проекта выставляется оценка, которая учитывается при итоговой аттестации по дисциплине (на экзамене).

14 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

14.1 Для овладения теоретическими, научно-техническими и практическими знаниями, относящимися к дисциплине «Кондиционирование воздуха и холодоснабжение», необходимы глубокое понимание и усвоение физических процессов и явлений, происходящих как в кондиционируемых помещениях, так и непосредственно в системах кондиционирования и холодоснабжения и их отдельных элементах. К ним относятся процессы, связанные с

	Федеральное агентство по рыболовству Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Калининградский государственный технический университет» (ФГБОУ ВО «КГТУ»)			
	РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «КОНДИЦИОНИРОВАНИЕ ВОЗДУХА И ХОЛОДОСНАБЖЕНИЕ» ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ (БАКАЛАВРИАТ)			
	QD-6.2.2/РПД-90(92.12)	Выпуск: 15.02.2018	Версия: V.2	Стр. 16/17

тепловым и воздушным режимом помещения, процессы изменения тепловлажностного состояния воздуха в тепло-массообменном оборудовании и в кондиционируемом помещении. Для изучения и понимания процессов кондиционирования очень важны знания по технической термодинамике и тепло-массообмену.

14.2 Выбор технологической схемы кондиционирования в большей мере зависит от назначения помещения, характера выделяющихся вредностей, особенностей конструктивного и архитектурно-планировочного решений здания, от теплотехнических свойств его ограждений и от уровня требований к микроклимату помещения, т. е. вопросов, которые изучаются в общестроительных дисциплинах и в дисциплине «Основы обеспечения микроклимата здания». При изучении методов расчета процессов обработки воздуха, расчета тепло-массообменного оборудования студент должен иметь четкое представление о физических процессах, протекающих в кондиционируемом помещении и оборудовании. Приступая к расчету и проектированию системы кондиционирования, студент должен иметь понимать, какие требуются исходные данные для проектирования, откуда они берутся, а также должен иметь представление о конечном результате проектирования системы кондиционирования и её технических показателях.

14.3 Конечно же, как и при освоении других дисциплин образовательной программы, необходимо своевременно выполнять предусмотренные в семестрах учебные задания. По дисциплине «Кондиционирование» к ним относятся задания по лабораторным и практическим занятиям. Систематическое освоение необходимого учебного материала позволяет быть готовым к защите индивидуальных заданий и лабораторных работ..


14.4 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 «Кондиционирование воздуха и холодоснабжение» представляет собой компонент образовательной программы бакалавриата по направлению подготовки 08.03.01 – Строительство (профиль программы – «Теплогазоснабжение и вентиляция»).

Автор программы – профессор, д.т.н. Герасимов А.А.

Рабочая программа дисциплины рассмотрена и одобрена на заседании кафедры теплогазоснабжения и вентиляции (протокол № 5 от 13 января 2016 г.).


	Федеральное агентство по рыболовству Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Калининградский государственный технический университет» (ФГБОУ ВО «КГТУ»)		
	РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «КОНДИЦИОНИРОВАНИЕ ВОЗДУХА И ХОЛОДОСНАБЖЕНИЕ» ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ (БАКАЛАВРИАТ)		
	QD-6.2.2/РПД-90(92.12)	Выпуск: 15.02.2018	Версия: V.2
			Стр. 17/17

Рабочая программа дисциплины рассмотрена и одобрена на заседании методической комиссии строительного факультета (протокол № 2 от 19 января 2016 г.).

Рабочая программа дисциплины актуализирована. Изменения, дополнения рассмотрены и одобрены на заседании кафедры теплогасоснабжения и вентиляции (протокол № 6 от 15.02.2018).

Заведующий кафедрой  А.А. Герасимов

Изменения, дополнения рабочей программы дисциплины рассмотрены и одобрены на заседании методической комиссии строительного факультета 16 февраля 2018 г. (протокол № 3).

Декан строительного факультета,
Председатель методической комиссии  В.А. Пименов

Согласовано

Заместитель начальника УРОПСП  К.В. Степанова