



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Дальневосточный федеральный университет»
(ДФУ)

ИНЖЕНЕРНАЯ ШКОЛА

«СОГЛАСОВАНО»
Руководитель ОП
Теплогазоснабжение и вентиляция

И.А. Журмилова

«11» июня 2019 г.



«УТВЕРЖДАЮ»

Заведующий кафедрой
инженерных систем зданий и сооружений

Кобзарь А.В.

«11» июня 2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
Современные энергосберегающие системы кондиционирования
Направление подготовки 08.04.01 Строительство
магистерская программа
«Теплогазоснабжение и вентиляция»
Форма подготовки очная

курс 2 семестр 3
лекции 18 час.
практические занятия 18 час.
лабораторные работы 18 час.
в том числе с использованием МАО лек. 6 /пр. 12 /лаб. час.
всего часов аудиторной нагрузки 54 час.
в том числе с использованием МАО 18 час.
самостоятельная работа 90 час.
в том числе на подготовку к экзамену 36 час.
контрольные работы (количество)
курсовая работа / курсовой проект семестр
зачет семестр
экзамен 3 семестр

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего образования, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 31 мая 2017 г. № 482.

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры Инженерных систем зданий и сооружений, протокол № 9 от «11» июня 2019 г.

Заведующий кафедрой, доцент Кобзарь А.В.
Составитель: канд. техн. наук, доцент кафедры Тарасова Е.В.

Оборотная сторона титульного листа РПУД

I. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры:

Протокол от «_____» _____ 20__ г. № _____

Заведующий кафедрой _____
(подпись) (И.О. Фамилия)

II. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры:

Протокол от «_____» _____ 20__ г. № _____

Заведующий кафедрой _____
(подпись) (И.О. Фамилия)

АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

«Современные энергосберегающие системы кондиционирования»

Дисциплина «Современные энергосберегающие системы кондиционирования» предназначена для студентов, обучающихся по направлению подготовки 08.04.01 Строительство, магистерская программа «Теплогазоснабжение и вентиляция».

Дисциплина входит в вариативную часть блока 1 Дисциплины (модули) учебного плана, является дисциплиной по выбору (индекс Б1.В.ДВ.3.1). Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы, 144 часа, в том числе: 18 часов лекций, 18 часов лабораторных работ, 18 часов практических занятий, 90 часов самостоятельной работы, из них 36 часов для подготовки к экзамену. Форма контроля – экзамен. Дисциплина изучается в третьем семестре на втором курсе.

Студенты для изучения и понимания основных положений дисциплины «Современные энергосберегающие системы кондиционирования» должны усвоить следующие дисциплины и разделы фундаментальных наук: физику; высшую математику; тепломассообмен; техническую термодинамику; вентиляцию; кондиционирование воздуха и холодоснабжение.

Целью дисциплины «Современные энергосберегающие системы кондиционирования» является: приобретение студентами знаний о современных тенденциях развития систем кондиционирования воздуха, о новых методах обеспечения теплом, холодом и электроэнергией систем кондиционирования воздуха, основных положений расчета и подбора холодильной машины, знаний об энергосбережении в СКВ зданий различного назначения.

Задачи дисциплины:

- Изучение современного оборудования систем кондиционирования в помещениях различной функциональной направленности, систематизация каталогов.

- Практическое использование профессиональных программ для инженерных расчетов и графических работ.

- Освоение технологии проектирования комбинированных, автоматизированных, энергосберегающих систем кондиционирования.

Для успешного изучения дисциплины «Современные энергосберегающие системы кондиционирования» у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции:

- способность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и математического (компьютерного) моделирования, теоретического и экспериментального исследования;

- способность выявить естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлечь их для решения соответствующий физико-математический аппарат;

- владеть эффективными правилами, методами и средствами сбора, обмена, хранения и обработки информации, навыками работы с компьютером как средством управления информацией;

- способность осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий;

- умеет использовать нормативные правовые документы в профессиональной деятельности;

- знает нормативную базу в области инженерных изысканий, принципов проектирования зданий, сооружений, инженерных систем и оборудования, планировки и застройки населенных мест;

- способность 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;

- способность участвовать в проектировании и изыскании объектов профессиональной деятельности.

Вышеуказанные компетенции приобретаются при освоении следующих дисциплин бакалавриата: информационные технологии и вычислительные методы в строительстве; основы обеспечения микроклимата; отопление; вентиляция; кондиционирование воздуха и холодоснабжение.

Планируемые результаты обучения по данной дисциплине (знания, умения, владения), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы, характеризуют этапы формирования следующих компетенций:

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	
ОПК-4 Способен использовать и разрабатывать проектную, распорядительную документацию, а также участвовать в разработке нормативных правовых актов в области строительной отрасли и жилищно-коммунального хозяйства	Знает	нормативную базу в области инженерных изысканий, принципов проектирования зданий, сооружений, инженерных систем и оборудования, планировки и застройки населенных мест.
	Умеет	использовать нормативные правовые документы в профессиональной деятельности.
	Владеет	способностью осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий.
ОПК-7 Способен управлять организацией, осуществляющей деятельность в	Знает	основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, методы математического анализа и математического (компьютерного) моделирования, теоретического и экспериментального исследования.

строительной отрасли и сфере жилищно-коммунального хозяйства, организовывать и оптимизировать ее производственную деятельность	Умеет	выявить естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлечь для их решения соответствующий физико-математический аппарат.
	Владеет	эффективными правилами, методами и средствами сбора, обмена, хранения и обработки информации, навыками работы с компьютером как средством управления информацией.
ПК-2 Способен проводить технико-экономический анализ технических решений систем теплогазоснабжения и вентиляции и технических решений по обеспечению энергоэффективности на объектах капитального строительства	Знает	нормативную базу в области инженерных изысканий, принципы проектирования инженерных систем зданий и сооружений и их планировки, требования к оборудованию.
	Умеет	использовать: нормативные и правовые документы в профессиональной деятельности; данные об оборудовании, представленном в каталогах известных компаний мирового уровня.
	Владеет	способностью осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных для проектирования, расчетного обоснования и мониторинга объектов с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий.
ПК-4 Способен осуществлять и контролировать проведение расчётного обоснования технических решений систем теплогазоснабжения и вентиляции	Знает	методы проектирования инженерных систем зданий и сооружений, их конструктивных элементов, включая методики расчетов.
	Умеет	работать с профессиональными программами для инженерных расчетов и графических работ.
	Владеет	технологией проектирования комбинированных, автоматизированных, энергосберегающих систем ОВК

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Современные энергосберегающие системы кондиционирования» применяются следующие методы активного/интерактивного обучения: доклад, сообщения с применением презентационного материала; обсуждение, дискуссия, выводы по теме с применением презентационного материала; коллоквиум; реферат; творческое задание.

I. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА

Раздел 1. Новые методы обеспечения теплом, холодом и электроэнергией систем кондиционирования воздуха (8 час.).

Тема 1. Нетрадиционные источники холода для СКВ. (2 часа).

Использование сезонной аккумуляции естественного холода. Схемные решения СКВ с нетрадиционными источниками холода. Преимущества и недостатки СКВ с нетрадиционными источниками холода.

Тема 2. Нетрадиционные источники теплоты для СКВ (2 часа).

Нетрадиционные источники теплоты. Схемные решения СКВ с нетрадиционными источниками теплоты. Преимущества и недостатки СКВ с нетрадиционными источниками теплоты.

Тема 3. Новые методы обеспечения тепло- и холодоснабжения СКВ в жилых зданиях (2 часа).

Стоимость электроэнергии в жилых зданиях в дневные и ночные часы. Ночной нагрев воды для эжекционных доводчиков. Использование естественного холода.

Тема 4. Новые методы обеспечения тепло- и холодоснабжения СКВ в административных зданиях (2 часа).

Применение установок утилизации вытяжного воздуха. Использование СКВ с эжекционными доводчиками. Автономный центр выработки электроэнергии, тепла и холода от сжигания газа. Использование СКВ с аккумуляцией естественного холода. Энергосберегающее холодоснабжение СКВ в зданиях с периметральной и внутренними зонами с наличием тепловыделяющего оборудования.

Раздел 2. Основы расчета и подбора источников холода для СКВ (4 часа).

Тема 1. Расчет и конструирование сезонных аккумуляторов естественного холода (2 часа).

Расчет годового потребления холода СКВ. Конструкции холодохранилищ. Теплопоступления в холодохранилище и влияние солнечной радиации на условия хранения естественных источников холода - снега и льда. Методика расчета годового запаса естественных источников холода.

Тема 2. Режимы работы и основы расчета холодильной машины (2 часа).

Температурный режим работы парокомпрессионной холодильной машины. Характеристики парокомпрессионной холодильной машины. Порядок расчета холодильной машины.

Раздел 3. Современные энергосберегающие СКВ зданий различного назначения (6 час.).

Тема 1. Современные системы кондиционирования воздуха для административных зданий (2 часа).

Центральные СКВ для административных зданий. Местно-центральные системы для административных зданий с расположением в помещениях вентиляторных доводчиков и нагревательных приборов периметральных систем отопления. Местно-центральные системы для административных зданий с размещением в помещениях доводчиков эжекционного типа. Сравнительные показатели местно-центральных СКВ. Особенности режимов работы местно-центральных систем в административных зданиях в холодный период года. Методика расчета установок утилизации теплоты вытяжного воздуха.

Тема 2. Современные системы кондиционирования воздуха в общественных зданиях (2 часа).

СКВ в классных комнатах школ. Системы микроклимата помещений плавательных бассейнов. Системы кондиционирования воздуха для

помещений искусственных катков. СКВ для операционных и реанимации в больницах.

Тема 3. Современные системы кондиционирования воздуха в промышленных зданиях (3 часа).

Общие подходы к повышению энергетической эффективности и санитарно-гигиенических качеств систем кондиционирования в промышленных зданиях. Преимущества местно-центральных систем по сравнению с традиционными центральными СКВ в промышленных зданиях. Системы кондиционирования воздуха для «чистых помещений». СКВ в цехах предприятий текстильной промышленности. Системы микроклимата в животноводческих и птицеводческих помещениях и пути их совершенствования. Энергосберегающие системы микроклимата в помещениях выращивания грибов. Повышение энергетической эффективности СКВ методами восстановительной вентиляции.

II. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ ДИСЦИПЛИНЫ «СОВРЕМЕННЫЕ ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩИЕ СИСТЕМЫ КОНДИЦИОНИРОВАНИЯ»

Практические занятия (18 часов).

Занятие 1. Расчет теплоступлений и выбор схемы обработки воздуха для предложенного помещения/здания (4 часа).

1. Определение нормативных параметров наружного и внутреннего воздуха для проектирования системы комфортного кондиционирования.
2. Расчет теплового баланса помещения.
3. Выбор схемы обработки воздуха для предложенного помещения/здания

Занятие 2. Выбор схем СКВ и подбор основного оборудования (6 час.).

1. Выбор нескольких вариантов схем СКВ.

2. Подбор мультисплит системы.
3. Подбор мультизональной сплит системы (VRV, VRF системы).
4. Подбор системы чиллер-фанкойл.
5. Подбор основного оборудования СКВ с нетрадиционным источником холода.

Занятие 3. Выбор и расчет нетрадиционного источника холода для СКВ предложенного помещения/здания (8 час.).

1. Обоснование и выбор нетрадиционного источника холода для СКВ.
2. Расчет годового потребления холода СКВ.
3. Выбор и проработка конструкции холодохранилищ.
4. Расчет тепlopоступлений в холодохранилище.
5. Расчет годового запаса естественного источника холода.

Лабораторные работы (18 часов)

Лабораторная работа №1. Изучение устройства и принципа работы экспериментальной установки для изучения процессов тепловлагообмена в холодохранилищах (2 часа).

Лабораторная работа №2. Сборка экспериментальной установки для изучения процессов тепловлагообмена в холодохранилищах (6 часов).

Лабораторная работа №3. Наладка экспериментальной установки для изучения процессов тепловлагообмена в холодохранилищах (6 часов).

Лабораторная работа №4. Построение процесса тепло-влажностного изменения состояния воздуха при контакте с естественным источником холода (4 часа).

III. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине «Современные энергосберегающие системы кондиционирования» представлено в Приложении 1 и включает в себя:

план-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине, в том числе примерные нормы времени на выполнение по каждому заданию;
характеристика заданий для самостоятельной работы обучающихся и методические рекомендации по их выполнению;
требования к представлению и оформлению результатов самостоятельной работы;
критерии оценки выполнения самостоятельной работы.

IV. КОНТРОЛЬ ДОСТИЖЕНИЯ ЦЕЛЕЙ КУРСА

«Современные энергосберегающие системы кондиционирования»

№ п/п	Контролируемые модули/ разделы / темы дисциплины	Коды и этапы формирования компетенций		Оценочные средства - наименование	
				текущий контроль	промежуточная аттестация
1	Новые методы обеспечения теплом, холодом и электроэнергией систем кондиционирования воздуха	ОПК-4, ОПК-7	Знает	УО-3, УО-4	1-7
			Умеет	ПР-7, ПР-9	
			Владеет	ПР-9	
2	Основы расчета и подбора источников холода для СКВ	ПК-2, ПК-4	Знает	УО-3, УО-4	9-11
			Умеет	ПР-7, ПР-9	
			Владеет	ПР-9	
3	Современные энергосберегающие СКВ зданий различного назначения	ОПК-4, ОПК-7, ПК-2, ПК-4	Знает	УО-3, УО-4	11-25
			Умеет	ПР-7	
			Владеет	ПР-9	

Типовые контрольные задания, методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, а также критерии и показатели, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы, представлены в Приложении 2.

V. СПИСОК УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ И ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

«Современные энергосберегающие системы кондиционирования»

Основная литература

1. Энергосбережение в системах отопления, вентиляции, кондиционирования: Научное издание / Кокорин О.Я. - М.: Издательство

АСВ, 2013. - Режим доступа:

<http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785930939224.html>

2. Семенов, Ю. В. Системы кондиционирования воздуха с поверхностными воздухоохладителями / Ю. В. Семенов. — М.: Техносфера, 2014. — 272 с. — 978-5-94836-386-8. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/31878.html>

3. Коченков, Н. В. Энергосберегающие режимы систем кондиционирования воздуха. Часть 1. Системы кондиционирования с адиабатным увлажнением воздуха: учебно-методическое пособие / Н. В. Коченков. — СПб.: Университет ИТМО, Институт холода и биотехнологий, 2015. — 75 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/65397.html>

4. Энергосбережение в системах теплогазоснабжения, вентиляции и кондиционирования воздуха: учебное пособие для вузов / А. М. Протасевич. Минск: Новое знание, Москва: Инфра-М, 2013. 285 с.

5. Дулыш, Л. И. Проектирование мультizonальных систем кондиционирования воздуха в помещении: учебное пособие / Л. И. Дулыш, Е. Г. Савельев. — Новосибирск: Новосибирский государственный архитектурно-строительный университет (Сибстрин), ЭБС АСВ, 2016. — 65 с. — 978-5-7795-0782-0. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/68830.html>

Дополнительная литература

1. Теоретические основы создания микроклимата. Лабораторный стенд для создания микроклимата в помещении: методические указания к лабораторным работам / Дальневосточный федеральный университет; сост.: А. А. Ильин, Е. В. Тарасова, К. В. Цыганкова. Владивосток -2012 г. 36 с. Режим доступа: <http://elib.dvfu.ru/vital/access/manager/Repository/fefu:3033>

2. Жерлыкина, М. Н. Системы обеспечения микроклимата зданий и сооружений: учебное пособие / М. Н. Жерлыкина, С. А. Яременко. —

Воронеж: Воронежский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2013. — 162 с. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/22669.html>

3. Основы обеспечения микроклимата зданий: учебник для высшего профессионального образования / О. Д. Самарин Москва : Изд-во Ассоциации строительных вузов, 2014. – 203 с. – Режим доступа: <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:775740&theme=FEFU>

4. Климатические балки: проектирование, монтаж, эксплуатация / М. М. Бродач, М. К. Вирта, В. В. Устинов. Москва : Авок-Пресс, 2012. – 103 с. Внутренние санитарно-технические устройства. В 3 ч. Ч.3. Вентиляция и кондиционирование воздуха. Кн.2 /Б.В. Баркалов, Н.Н. Павлов, С.С. Амирджанов и др.; под ред. Н.Н. Павлова и Ю.И. Шиллера. – 4-е изд., перераб. и доп. – М: Строииздат, 1992. – 416 с. – Режим доступа: <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:697312&theme=FEFU>

Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. Научная электронная библиотека НЭБ
<http://elibrary.ru/querybox.asp?scope=newquery>
2. Электронно-библиотечная система издательства «Лань»
<http://e.lanbook.com/>
3. ЭБС «Консультант студента»
<http://www.studentlibrary.ru/>
4. ЭБС znanium.com НИЦ «ИНФРА-М»
<http://znanium.com/>
5. Научная библиотека ДВФУ публичный онлайн каталог
<http://lib.dvfu.ru:8080/search/query?theme=FEFU>
6. Информационная система ЕДИНОЕ ОКНО доступа к образовательным ресурсам
<http://window.edu.ru/resource>
7. Библиотека статей Некоммерческого партнерства инженеров.
<https://www.abok.ru/articleLibrary/>

VI. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение лекционного материала, практических занятий и самостоятельной работы студентов направлено на углубленное изучение дисциплины «Современные энергосберегающие системы кондиционирования», получение необходимых компетенций, позволяющих осуществлять проектирование систем, обеспечивающих оптимальные параметры микроклимата в зданиях различного назначения, с применением конструктивных решений, отвечающих требованиям экологичности и экономичности.

В лекционном студенты знакомятся с новыми методами обеспечения теплом, холодом и электроэнергией систем кондиционирования воздуха, основами расчета и подбора источников холода для СКВ, современными энергосберегающими СКВ зданий различного назначения. На практических занятиях реализуют принципы решения проектных задач, полученных на лекциях. На лабораторных работах изучают и овладевают методами экспериментального исследования изменения состояния воздушного потока при контакте с естественным источником холода для СКВ.

Лекции должны проходить в мультимедийных аудиториях.

Практические занятия - в компьютерном классе с мультимедийным оборудованием. Студенты могут приносить на занятия свои ноутбуки и соответствующие гаджеты.

Лабораторные работы – в лаборатории кафедры Инженерных систем зданий и сооружений.

В конце каждого практического занятия студенты получают задание для самостоятельной работы и подготовке к следующему занятию. В пункте II подробно указана программа работы на занятиях. Временной график самостоятельной работы студента по данной дисциплине приведен в приложении 1.

Практически на каждом практическом занятии студенту предлагается сделать сообщение с презентацией, в котором он обосновывает принятые им решения при проектировании системы кондиционирования. Другие студенты задают вопросы, делают комментарии, замечания, предложения. Оцениваются знания, как докладчика, так и оппонентов. Это мотивирует студентов проявлять высокую активность, более глубоко и широко изучать предложенные вопросы, а не замыкаться на собственном задании. Выступления студентов формируют навыки профессионального мышления, закрепляют профессиональную лексику, учат отстаивать принятые решения или соглашаться с лучшими предложениями.

Наилучшей рекомендацией студенту является подготовка к каждому занятию, что будет соответствовать плану выполнения работы, выдерживать технологию изучения дисциплины. В процессе обучения формируется рейтинг студентов, позволяющий дать оценку их знаний и представить в промежуточной аттестации.

Кроме занятий предусмотрены еженедельные консультации ведущего преподавателя, с помощью которых студент может разрешить проблемы, возникшие у него при подготовке к текущему занятию или в процессе проектирования систем кондиционирования.

Студенты получают по дисциплине в электронном виде:

Перечень тем лекций и программу практических занятий;

Перечень справочной и учебной литературы, необходимую при изучении дисциплины и подготовке к практическим занятиям.

Студент пользуется электронной базой библиотеки ДВФУ.

В случае, если студент не набрал достаточно баллов в рейтинге, или его не устраивает оценка, которую он получил в результате систематической работы, то он готовится к экзамену по вопросам, которые охватывают объем знаний, предусмотренных дисциплиной «Современные энергосберегающие системы кондиционирования». К экзамену студент может быть допущен, если у него выполнены все задания по практическим занятиям.

VII. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

«Современные энергосберегающие системы кондиционирования»

Лекции должны проходить в мультимедийных аудиториях.

Практические занятия – в компьютерном классе с мультимедийным оборудованием. Студенты могут приносить на занятия свои ноутбуки и соответствующие гаджеты.

Лабораторные работы – в лаборатории кафедры Инженерных систем зданий и сооружений.

Студенты получают по дисциплине в электронном виде:

Перечень тем лекций и программу практических занятий;

Перечень справочной и учебной литературы, необходимую при изучении дисциплины и подготовке к практическим занятиям.

Студент пользуется электронной базой библиотеки ДВФУ.

Студенты могут использовать в своей работе профессиональные программы, которые имеются на кафедре.



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Дальневосточный федеральный университет»
(ДФУ)

ИНЖЕНЕРНАЯ ШКОЛА

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ
РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ**
по дисциплине «Современные энергосберегающие системы
кондиционирования»
Направление подготовки 08.04.01 Строительство
магистерская программа
«Теплогазоснабжение и вентиляция»
Форма подготовки очная

**Владивосток
2019**

План-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине

№ п/п	Срок выполнения	Вид самостоятельной работы	Примерные нормы времени	Форма контроля
1	С 1-ой по 4-ую неделю	Выполнить расчет теплопоступлений и выбор схемы обработки воздуха для предложенного помещения/здания. Подготовить доклад и презентацию.	12 часов	Проверка расчетов. Доклад, дискуссия по докладу.
2	С 4-ой по 10-ую неделю	Изучить каталоги фирм производителей современного оборудования для СКВ, выбрать несколько вариантов схем СКВ и подобрать основное оборудование. Подготовить доклад и презентацию.	18 часа	Проверка расчетов. Доклад, дискуссия по докладу.
3	С 10-ой по 18-ую неделю	Произвести обоснование и выбор нетрадиционного источника холода для СКВ предложенного помещения/здания. Рассчитать нетрадиционный источник холода. Подготовить доклад и презентацию.	24 часа	Проверка расчетов. Доклад, дискуссия по докладу.

Рекомендации по самостоятельной работе студентов

Студенту рекомендуется внимательно изучать материалы каждой лекции, используя при этом основную и вспомогательную литературу, а также интернет источники. Только после этого приступать к выполнению практических заданий, которые следует выполнять своевременно и тщательно проверять расчеты. При выполнении проектных задач рекомендуется анализировать и обосновывать принятые решения.

Методические указания к проектной задаче №1 «Расчет теплопоступлений и выбор схемы обработки воздуха для предложенного помещения/здания»

Для выполнения задачи требуется:

- определить нормативные параметры наружного и внутреннего воздуха для проектирования системы комфортного кондиционирования;

- рассчитать тепловой баланс помещения;
- выбрать и обосновать выбор схемы обработки воздуха для предложенного помещения/здания.

Обязательным является использование нормативных документов из дополнительного списка литературы.

Схемное решение оформляется в программном обеспечении AutoCAD.

Расчеты реализуются в программе MS Excel.

Оформляется задача на листах формата А4, с распечаткой расчетов из программы MS Excel и схемы из AutoCAD.

Методические указания к проектной задаче №2 «Выбор схем СКВ и подбор основного оборудования»

Для выполнения задачи требуется:

- выбрать несколько вариантов схем СКВ;
- подобрать мультисплит систему;
- подобрать мультизональную сплит систему (VRV, VRF системы);
- подобрать систему чиллер-фанкойл;
- подобрать основное оборудование СКВ с нетрадиционным источником холода.

Обязательным является использование каталогов фирм производителей современного оборудования для СКВ. Приветствуется использование профессионального программного обеспечения производителей СКВ для подбора оборудования.

Расчеты реализуются в программе MS Excel.

Оформляется задача на листах формата А4, с распечаткой расчетов из программы MS Excel и подобранного оборудования из каталогов.

Методические указания к проектной задаче №3 «Выбор и расчет нетрадиционного источника холода для СКВ»

Для выполнения задачи требуется:

- произвести обоснование и выбор нетрадиционного источника холода для СКВ предложенного помещения/здания;
- рассчитать годовое потребление холода СКВ;
- выбрать и проработать конструкцию холодохранилища;
- рассчитать теплоступления в холодохранилище;
- рассчитать годовой запас естественного источника холода.

Расчеты реализуются в программе MS Excel.

Конструкция холодохранилища оформляется в программном обеспечении AutoCAD.

Оформляется задача на листах формата А4, с распечаткой расчетов из программы MS Excel и чертежей из AutoCAD.

Критерии оценки выполнения самостоятельной работы:

На 9 занятиях студентам предоставлена возможность сделать сообщение и презентовать выполненную работу, это оценивается баллами от 1 до 3. Оценивается активность студентов при обсуждении представленных работ баллами от 1 до 2. Также, преподавателем оценивается тщательность выполненных расчетов балами от 1 до 3.



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Дальневосточный федеральный университет»
(ДВФУ)

ИНЖЕНЕРНАЯ ШКОЛА

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
по дисциплине «Современные энергосберегающие системы
кондиционирования»
Направление подготовки **08.04.01** Строительство
магистерская программа
«Теплогазоснабжение и вентиляция»
Форма подготовки **очная**

Владивосток
2019

Паспорт ФОС

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	
ОПК-4 Способен использовать и разрабатывать проектную, распорядительную документацию, а также участвовать в разработке нормативных правовых актов в области строительной отрасли и жилищно-коммунального хозяйства	Знает	нормативную базу в области инженерных изысканий, принципов проектирования зданий, сооружений, инженерных систем и оборудования, планировки и застройки населенных мест.
	Умеет	использовать нормативные правовые документы в профессиональной деятельности.
	Владеет	способностью осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий.
ОПК-7 Способен управлять организацией, осуществляющей деятельность в строительной отрасли и сфере жилищно-коммунального хозяйства, организовывать и оптимизировать ее производственную деятельность	Знает	основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, методы математического анализа и математического (компьютерного) моделирования, теоретического и экспериментального исследования.
	Умеет	выявить естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлечь для их решения соответствующий физико-математический аппарат.
	Владеет	эффективными правилами, методами и средствами сбора, обмена, хранения и обработки информации, навыками работы с компьютером как средством управления информацией.
ПК-2 Способен проводить технико-экономический анализ технических решений систем теплогазоснабжения и вентиляции и технических решений по обеспечению энергоэффективности на объектах капитального строительства	Знает	нормативную базу в области инженерных изысканий, принципы проектирования инженерных систем зданий и сооружений и их планировки, требования к оборудованию.
	Умеет	использовать: нормативные и правовые документы в профессиональной деятельности; данные об оборудовании, представленном в каталогах известных компаний мирового уровня.
	Владеет	способностью осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных для проектирования, расчетного обоснования и мониторинга объектов с

		использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий.
ПК-4 Способен осуществлять и контролировать проведение расчётного обоснования технических решений систем теплогазоснабжения и вентиляции	Знает	методы проектирования инженерных систем зданий и сооружений, их конструктивных элементов, включая методики расчетов.
	Умеет	работать с профессиональными программами для инженерных расчетов и графических работ.
	Владеет	технологией проектирования комбинированных, автоматизированных, энергосберегающих систем ОВК

КОНТРОЛЬ ДОСТИЖЕНИЯ ЦЕЛЕЙ КУРСА

№ п/п	Контролируемые модули/ разделы / темы дисциплины	Коды и этапы формирования компетенций		Оценочные средства - наименование	
				текущий контроль	промежуточная аттестация
1	Новые методы обеспечения теплом, холодом и электроэнергией систем кондиционирования воздуха	ОПК-4, ОПК-7	Знает	УО-3, УО-4	1-7
			Умеет	ПР-7, ПР-9	
			Владеет	ПР-9	
2	Основы расчета и подбора источников холода для СКВ	ПК-2, ПК-4	Знает	УО-3, УО-4	9-11
			Умеет	ПР-7, ПР-9	
			Владеет	ПР-9	
3	Современные энергосберегающие СКВ зданий различного назначения	ОПК-4, ОПК-7, ПК-2, ПК-4	Знает	УО-3, УО-4	11-25
			Умеет	ПР-7	
			Владеет	ПР-9	

Методические рекомендации, определяющие процедуры оценивания результатов освоения дисциплины

Текущая аттестация студентов. Текущая аттестация студентов по дисциплине «Современные энергосберегающие системы кондиционирования» проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной.

Текущая аттестация по дисциплине «Современные энергосберегающие системы кондиционирования» проводится в форме контрольных мероприятий: сообщение, доклад в презентационной форме, обсуждение результатов расчета, дискуссия, представление конспекта, защита проектных задач по оцениванию фактических результатов обучения студентов и осуществляется ведущим преподавателем.

Объектами оценивания выступают:

- **учебная дисциплина** (активность на занятиях, своевременность выполнения различных видов заданий, посещаемость всех видов занятий по аттестуемой дисциплине) - оценивается баллами в плане–рейтинге дисциплины;

- **степень усвоения теоретических знаний** – оценивается по сообщениям, докладам в презентационной форме, дискуссии;

- **уровень овладения практическими умениями** и навыками по всем видам учебной работы - оценивается по сообщениям, докладам в презентационной форме, дискуссиям, выводам по теме, обсуждениям результатов расчета;

- **результаты самостоятельной работы** оцениваются по сообщениям, докладам в презентационной форме, по представлению работы на ПК с использованием профессиональных программ и оформленным проектным задачам в бумажном виде.

Оценочные средства для промежуточной аттестации

Перечень типовых вопросов для итогового контроля по курсу
«Современные энергосберегающие системы кондиционирования»:

1. Использование сезонной аккумуляции естественного холода. Схемные решения СКВ с нетрадиционными источниками холода.
2. Преимущества и недостатки СКВ с нетрадиционными источниками холода.

3. Нетрадиционные источники теплоты. Схемные решения СКВ с нетрадиционными источниками теплоты.
4. Преимущества и недостатки СКВ с нетрадиционными источниками теплоты.
5. Стоимость электроэнергии в жилых зданиях в дневные и ночные часы. Ночной нагрев воды для эжекционных доводчиков.
6. Использование естественного холода для СКВ в жилых и общественных зданиях.
7. Применение установок утилизации вытяжного воздуха для СКВ в административных зданиях. Использование СКВ с эжекционными доводчиками.
8. Конструкции холодохранилищ.
9. Теплопоступления в холодохранилище и влияние солнечной радиации на условия хранения естественных источников холода - снега и льда.
10. Методика расчета годового запаса естественных источников холода.
11. Температурный режим работы парокомпрессионной холодильной машины. Порядок расчета холодильной машины.
12. Местно-центральные системы СКВ для административных зданий.
13. Особенности режимов работы местно-центральных систем в административных зданиях в холодный период года.
14. Методика расчета установок утилизации теплоты вытяжного воздуха.
15. Современные СКВ в классных комнатах школ.
16. Системы микроклимата помещений плавательных бассейнов.
17. Системы кондиционирования воздуха для помещений искусственных катков.
18. СКВ для операционных и реанимации в больницах.
19. Общие подходы к повышению энергетической эффективности и санитарно-гигиенических качеств систем кондиционирования в промышленных зданиях.

- 20.Преимущества местно-центральных систем по сравнению с традиционными центральными СКВ в промышленных зданиях.
- 21.Системы кондиционирования воздуха для «чистых помещений».
- 22.СКВ в цехах предприятий текстильной промышленности.
- 23.Системы микроклимата в животноводческих и птицеводческих помещениях и пути их совершенствования.
- 24.Энергосберегающие системы микроклимата в помещениях выращивания грибов.
- 25.Повышение энергетической эффективности СКВ методами восстановительной вентиляции.

Образец экзаменационного билета и принцип его составления

Экзаменационный билет включает в себя три вопроса, по вопросу из каждого раздела лекционного курса.

Экзаменационный билет № 1

1. Использование сезонной аккумуляции естественного холода. Схемные решения СКВ с нетрадиционными источниками холода.
2. Температурный режим работы парокомпрессионной холодильной машины. Порядок расчета холодильной машины.
3. Повышение энергетической эффективности СКВ методами восстановительной вентиляции.

Критерии выставления оценки студенту на экзамене по дисциплине «Современные энергосберегающие системы кондиционирования»

Баллы (рейтинговой оценки)	Оценка экзамена (стандартная)	Требования к сформированным компетенциям
-------------------------------	-------------------------------------	------------------------------------------

100-86	<i>«отлично»</i>	Оценка «отлично» выставляется студенту, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, использует в ответе материал монографической литературы, правильно обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач.
85- 76	<i>«хорошо»</i>	Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения.
75-61	<i>«удовлетворительно»</i>	Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при выполнении практических работ.
60-50	<i>«неудовлетворительно»</i>	Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится студентам, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.

Оценочные средства для текущей аттестации

УО-3- Доклад, сообщение.

Темы докладов, сообщений:

1. Тенденции развития возобновляемых источников теплоты для СКВ.
2. Тенденции развития возобновляемых источников холода для СКВ.
3. Расчет теплоступлений и выбор схемы обработки воздуха для предложенного помещения/здания.
4. Выбор схем СКВ и подбор основного оборудования для СКВ предложенного помещения/здания.
5. Выбор и расчет нетрадиционного источника холода для СКВ предложенного помещения/здания.

Критерии оценки доклада, сообщения:

100-86 баллов выставляется студенту, если студент выразил своё мнение по сформулированной проблеме, аргументировал его, точно определив ее содержание и составляющие. Приведены данные отечественной и зарубежной литературы, статистические сведения, информация нормативно правового характера. Студент знает и владеет навыком самостоятельной исследовательской работы по теме исследования; методами и приемами анализа теоретических и/или практических аспектов изучаемой области. Фактических ошибок, связанных с пониманием проблемы, нет; графически работа оформлена правильно.

85-76 - баллов - работа характеризуется смысловой цельностью, связностью и последовательностью изложения; допущено не более 1 ошибки при объяснении смысла или содержания проблемы. Для аргументации приводятся данные отечественных и зарубежных авторов. Продемонстрированы исследовательские умения и навыки. Фактических ошибок, связанных с пониманием проблемы, нет. Допущены одна-две ошибки в оформлении работы.

75-61 балл - студент проводит достаточно самостоятельный анализ основных этапов и смысловых составляющих проблемы; понимает базовые основы и теоретическое обоснование выбранной темы. Привлечены основные источники по рассматриваемой теме. Допущено не более 2 ошибок в смысле или содержании проблемы, оформлении работы

60-50 баллов - если работа представляет собой пересказанный или полностью переписанный исходный текст без каких бы то ни было комментариев, анализа. Не раскрыта структура и теоретическая составляющая темы. Допущено три или более трех ошибок в смысловом содержании раскрываемой проблемы, в оформлении работы.

Критерии оценки презентации доклада:

Оценка	50-60 баллов (неудовлетворительно)	61-75 баллов (удовлетворительно)	76-85 баллов (хорошо)	86-100 баллов (отлично)
Критерии	Содержание критериев			

Раскрытие проблемы	Проблема не раскрыта. Отсутствуют выводы	Проблема раскрыта не полностью. Выводы не сделаны и/или выводы не обоснованы	Проблема раскрыта. Проведен анализ проблемы без привлечения дополнительной литературы. Не все выводы сделаны и/или обоснованы	Проблема раскрыта полностью. Проведен анализ проблемы с привлечением дополнительной литературы. Выводы обоснованы
Представление	Представляемая информация логически не связана. Не использованы профессиональные термины	Представляемая информация не систематизирована и/или не последовательна. Использовано 1-2 профессиональных термина	Представляемая информация не систематизирована и последовательна. Использовано более 2 профессиональных терминов	Представляемая информация систематизирована, последовательна и логически связана. Использовано более 5 профессиональных терминов
Оформление	Не использованы технологии Power Point. Больше 4 ошибок в представляемой информации	Использованы технологии Power Point частично. 3-4 ошибки в представляемой информации	Использованы технологии Power Point. Не более 2 ошибок в представляемой информации	Широко использованы технологии (Power Point и др.). Отсутствуют ошибки в представляемой информации
Ответы на вопросы	Нет ответов на вопросы	Только ответы на элементарные вопросы	Ответы на вопросы полные и/или частично полные	Ответы на вопросы полные, с приведением примеров и/или пояснений

УО-4 - Дискуссия, полемика.

Перечень тем для проведения дискуссии, полемики:

1. Преимущества и недостатки возобновляемых источников теплоты для СКВ.
2. Преимущества и недостатки возобновляемых источников холода для СКВ.
3. Целесообразность выбранной схемы обработки воздуха для предложенного помещения/здания.
4. Целесообразность выбранных схем СКВ для предложенного помещения/здания.
5. Преимущества и недостатки выбранного нетрадиционного источника холода для СКВ предложенного помещения/здания.

Критерии оценки дискуссии, полемики

100-86 баллов выставляется студенту, если студент активно участвует в дискуссии, задает грамотные вопросы, отвечает аргументированно ссылаясь на нормативную литературу и научные источники, делает обоснованные выводы.

85-76 - баллов – студент активно участвует в дискуссии, задает вопросы по теме дискуссии, ответы студента обоснованы, но не всегда имеют ссылки на нормативную литературу и научные источники,

75-61 балл – студент задает вопросы по теме дискуссии, но иногда путается в ответах, мало участвует в дискуссии.

60-50 баллов – если студент задает вопросы не по теме дискуссии, путается в ответах, мало участвует в дискуссии.

ПР-7 – Конспект

Темы/разделы дисциплины:

Раздел 1. Новые методы обеспечения теплом, холодом и электроэнергией систем кондиционирования воздуха

Тема 1. Нетрадиционные источники холода для СКВ.

Тема 2. Нетрадиционные источники теплоты для СКВ.

Тема 3. Новые методы обеспечения тепло- и холодоснабжения СКВ в жилых зданиях.

Тема 4. Новые методы обеспечения тепло- и холодоснабжения СКВ в административных зданиях.

Раздел 2. Основы расчета и подбора источников холода для СКВ.

Тема 1. Расчет и конструирование сезонных аккумуляторов естественного холода.

Тема 2. Режимы работы и основы расчета холодильной машины.

Раздел 3. Современные энергосберегающие СКВ зданий различного назначения.

Тема 1. Современные системы кондиционирования воздуха для административных зданий.

Тема 2. Современные системы кондиционирования воздуха в общественных зданиях.

Тема 3. Современные системы кондиционирования воздуха в промышленных зданиях.

Критерии оценки конспекта

100-86 баллов выставляется студенту, если конспект полный, содержит все темы и разделы, заголовки выделены, формулы и поясняющие рисунки разборчивы.

85-76 баллов – конспект студента полный, содержит все темы и разделы, заголовки не выделены, отсутствуют или неразборчивы некоторые формулы и поясняющие рисунки.

75-61 балл – студент имеет неполный конспект, заголовки не выделены, отсутствуют или неразборчивы некоторые формулы и поясняющие рисунки.

60-50 баллов – если конспект содержит менее 50% тем и разделов лекционного материала.

ПР-9 – Проектная задача

Темы индивидуальных проектных задач:

6. Расчет тепlopоступлений и выбор схемы обработки воздуха для предложенного помещения/здания.
7. Выбор схем СКВ и подбор основного оборудования.
8. Выбор и расчет нетрадиционного источника холода для СКВ предложенного помещения/здания.

Критерии оценки проектной задачи

100-86 баллов выставляется студенту, если в выполненной работе содержится подробный анализ проблемы с использованием нормативной и научной литературы, без ошибок выполнены расчеты, грамотно сделаны выводы, качественно оформлена работа.

85-76 - баллов – в работе содержится подробный анализ проблемы с использованием нормативной и научной литературы, допускается до 2 ошибок в расчетах, грамотно сделаны выводы, качественно оформлена работа.

75-61 балл – в работе отсутствует подробный анализ проблемы с использованием нормативной и научной литературы, допускается до 3-4 ошибок в расчетах, сделаны выводы, работа оформлена с незначительными ошибками.

60-50 баллов – если в работе содержится более 4 ошибок, отсутствует анализ проблемы, нет выводов, оформлена небрежно.