




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

ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ (ШКОЛА)


СОГЛАСОВАНО

Руководитель образовательной
программы


(подпись) А.А. Еськин
(И.О. Фамилия)

УТВЕРЖДАЮ

Директор выпускающего
структурного подразделения


(подпись) К.А. Штым
(И.О. Фамилия)

« 17 » января 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Отопление

Направление подготовки **08.04.01 Строительство**
Теплогазоснабжение и вентиляция
Форма подготовки **очная**

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями *Федерального государственного образовательного стандарта по направлению подготовки 08.04.01 Строительство* утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 31 мая 2017 г. № 482

Директор Департамента энергетических систем
(реализующего структурного подразделения)
Составитель: И.А. Журмилова, А.С. Штым

К.А. Штым

Владивосток
2023

Оборотная сторона титульного листа РПД

1. Рабочая программа пересмотрена на заседании Департамента/кафедры/отделения (реализующего дисциплину) и утверждена на заседании Департамента/кафедры/отделения (выпускающего структурного подразделения), протокол от «_»_20_г. №

2. Рабочая программа пересмотрена на заседании Департамента/кафедры/отделения (реализующего дисциплину) и утверждена на заседании Департамента/кафедры/отделения (выпускающего структурного подразделения), протокол от «_»_20_г. №

3. Рабочая программа пересмотрена на заседании Департамента/кафедры/отделения (реализующего дисциплину) и утверждена на заседании Департамента/кафедры/отделения (выпускающего структурного подразделения), протокол от «_»_20_г. №

4. Рабочая программа пересмотрена на заседании Департамента/кафедры/отделения (реализующего дисциплину) и утверждена на заседании Департамента/кафедры/отделения (выпускающего структурного подразделения), протокол от «_»_20_г. №

5. Рабочая программа пересмотрена на заседании Департамента/кафедры/отделения (реализующего дисциплину) и утверждена на заседании Департамента/кафедры/отделения (выпускающего структурного подразделения), протокол от «_»_20_г. №

Аннотация дисциплины

Отопление

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зачётных единиц / 216 академических часов. Учебным планом предусмотрено лекции 36 часов, практики 36 часов, лабораторные работы 18 часов, самостоятельная работа 72 часов. Дисциплина реализуется в 1 семестре. Форма контроля – экзамен 54 часа.

Язык реализации: русский.

Цель: формирование понятий и принципов проектирования инженерных систем (Отопления) здания для создания комфортного микроклимата в помещениях различной функциональной направленности.

Задачи:

– изучение современного оборудования систем отопления для создания комфортного микроклимата в помещениях различной функциональной направленности, систематизация каталогов.

– практическое использование профессиональных программ для инженерных расчетов и графических работ.

– освоение технологии проектирования комбинированных, автоматизированных, энергосберегающих систем (две в одной, три в одной) создания микроклимата.

Для успешного изучения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции: УК-2, ОПК-1 - ОПК-7, ПК-2, полученные в результате изучения дисциплин: «Прикладная математика», «Основы научных исследований», «Организация и управление производственной деятельностью», «Организация проектно-исследовательской деятельности», «Отопление», «Вентиляция», обучающийся должен быть готов к изучению дисциплины «Возобновляемые источники энергии», формирующей компетенцию ПК-1.

Для успешного изучения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции ОПК-1, ОПК-3, ПК-9, ПК-17, ПК-18, полученные в результате изучения дисциплин (Физика, Химия, Начертательная геометрия, Инженерная графика, Теплогазоснабжение с основами теплотехники, Отопление, Генераторы теплоты и автономное теплоснабжение, Кондиционирование воздуха и холодоснабжение, Тепловая защита зданий и сооружений), обучающийся должен быть готов к изучению таких дисциплин, как Теплоснабжение, Возобновляемые источники энергии, Кондиционирование, формирующих компетенции ПК-1, ПК-3.

Компетенции студентов, индикаторы их достижения и результаты обучения по дисциплине:

Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
Способность разрабатывать проектные решения и организовывать работы по проектированию систем теплогазоснабжения и вентиляции	ПК-2	ПК -2.1- Составление и проверка технического задания на подготовку проектной документации систем теплогазоснабжения, вентиляции	Знает нормативную базу в области инженерных изысканий, принципов проектирования зданий, сооружений, инженерных систем и оборудования Умеет 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. 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 -2.2- Выбор варианта проектного	Знает современные требования к системам микроклимата, нормативную базу в области инженерных

		<p>технического решения систем теплогазоснабжения, вентиляции</p>	<p>изысканий, принципы проектирования инженерных систем зданий и сооружений и их планировки, требования к оборудованию. методы математического анализа и математического (компьютерного) моделирования, теоретического и экспериментального исследования. 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.</p>
		<p>ПК -2.3- Оценка соответствия проектных решений требованиям технического задания и требованиям нормативно-технических документов</p>	<p>Знает нормативную базу в области инженерных изысканий, принципов проектирования зданий, сооружений, инженерных систем и оборудования Умеет 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. Владеет методами систем автоматизированного проектирования и изыскания объектов профессиональной деятельности.</p>

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Отопление» применяются следующие образовательные технологии и методы активного/интерактивного обучения: работа в малых группах, презентационный материал, дискуссии.

I. Цели и задачи освоения дисциплины

Цель: формирование понятий и принципов проектирования инженерных систем (Отопления) здания для создания комфортного микроклимата в помещениях различной функциональной направленности.

Задачи:

– изучение современного оборудования систем отопления для создания комфортного микроклимата в помещениях различной функциональной направленности, систематизация каталогов.

– практическое использование профессиональных программ для инженерных расчетов и графических работ.

– освоение технологии проектирования комбинированных, автоматизированных, энергосберегающих систем (две в одной, три в одной) создания микроклимата.

Место дисциплины в структуре ОПОП ВО (в учебном плане): «Отопление» относится к дисциплинам формируемой части Б1.В.05, изучается на 1 курсе в 1 семестре и завершается экзаменом.

Профессиональные компетенции студентов, индикаторы их достижения и результаты обучения по дисциплине:

Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
Способность разрабатывать проектные решения и организовывать работы по проектированию систем теплогазоснабжения и вентиляции	ПК-2	ПК -2.1- Составление и проверка технического задания на подготовку проектной документации систем теплогазоснабжения, вентиляции	Знает нормативную базу в области инженерных изысканий, принципов проектирования зданий, сооружений, инженерных систем и оборудования. Умеет 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. 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 -2.2- Выбор варианта проектного решения систем теплогаснабжения, вентиляции	<p>Знает современные требования к системам микроклимата, нормативную базу в области инженерных изысканий, принципы проектирования инженерных систем зданий и сооружений и их планировки, требования к оборудованию. методы математического анализа и математического (компьютерного) моделирования, теоретического и экспериментального исследования.</p> <p>Умеет использовать: нормативные и правовые документы в профессиональной деятельности; данные об оборудовании, представленном в каталогах известных компаний мирового уровня.</p> <p>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.</p>
		ПК -2.3- Оценка соответствия проектных решений требованиям технического задания и требованиям нормативно-технических документов	<p>Знает нормативную базу в области инженерных изысканий, принципов проектирования зданий, сооружений, инженерных систем и оборудования.</p> <p>Умеет 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.</p> <p>Владеет методами систем автоматизированного проектирования и изыскания объектов профессиональной деятельности.</p>

II. Трудоёмкость дисциплины и виды учебных занятий по дисциплине

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 6 зачётных единиц (216 академических часов). Учебным планом предусмотрено проведение лекционных занятий в объеме 36 часов, практических 36 часов, лабораторных работ 18 часов, а также выделены часы на самостоятельную работу студента - 72 часа.

III. Структура дисциплины

Форма обучения – очная.

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося					Конт роль	Формы промежуточной аттестации
			Лек	Лаб	Пр	ОК	СР		
Раздел 1. Нормативные документы и требования в области проектирования, монтажа и эксплуатации систем отопления. (4 часа)									
1	Тема 1. Основные нормативные документы в области систем отопления.	1	3						
2	Тема 2. Перспективы развития нормативной базы.	1	1						
Раздел 2. Выбор типа системы отопления и конструктивных особенностей в зависимости от обслуживаемого объекта. (10 час.)									
3	Тема 1. Водяное, воздушное, паровое, лучистое отопление.	1	2						
4	Тема 2. Расчет лучистого отопления для помещений с большим отапливаемым объемом.	1	4						
5	Тема 3. Определение параметров микроклимата в отапливаемых помещениях.	1	4						
Раздел 3. Технико-экономическое обоснование. Критерии сравнения и показатели экономической эффективности проектных решений системы отопления. (8 час.)									
6	Тема 1. Определение энергетической тепловой и электрической эффективности систем центрального отопления.	1	4						
7	Тема 2. Определение минимально-необходимой потери давления в системе водяного отопления.	1	4						
Раздел 4. Требования нормативных документов по составлению и комплектации проектной и рабочей документации систем отопления. (14 час.)									
8	Тема 1. Прохождение экспертизы.	1	6						
9	Тема 2. Выполнение монтажных, наладочных и эксплуатационных работ для систем водяного отопления.	1	4						
10	Тема 3. Ремонт и реконструкция систем отопления.	1	4						
Практические занятия									
11	Занятие 1. Изучение	1			2				

	оригинальных решений расположения ядра здания.								
12	Занятие 2. Изучение и обсуждение оригинальных решений расположения ядра здания, предложенных студентами.	1			4		72		
13	Занятие 3. Формирование ядра при проектировании системы отопления.	1			4				
14	Занятие 4. Изучение особенностей проектирования систем отопления в жилых и общественных зданиях различного назначения.	1			4				
15	Занятие 5. Расчет теплопотерь здания с помощью профессиональных программ.	1			2				
16	Занятие 6. Результаты расчета теплопотерь помещений с помощью профессиональных программ.	1			2				
17	Занятие 7. Виды систем отопления, применяемых в общественных зданиях различного назначения.	1			2				
18	Занятие 8. Построение аксонометрических схем систем отопления, применяемых в общественных зданиях различного назначения.	1			4				
19	Занятие 9. Составление спецификаций оборудования при проектировании систем отопления, применяемых в общественных зданиях различного назначения.	1			4				
20	Занятие 10. Изучение оборудования и особенностей проектирования систем отопления в зданиях различного назначения.	1			2				
21	Занятие 11. Определение гидравлических потерь в	1			2				

	системах отопления в зданиях различного назначения. Выбор и расчет отопительных приборов в системах отопления зданий различного назначения.								
22	Занятие 12. Представить расчеты и графическую часть проекта системы отопления для зданий различного назначения.	1			2				
23	Занятие 13. Подготовить полную спецификацию оборудования системы отопления.	1			2				
Лабораторные работы									
24	Лабораторная работа №1. Изучение стенда для гидравлических испытаний элементов системы напольного отопления.	1			4				
25	Лабораторная работа №2. Изучение схем укладки трубопроводов напольного отопления.	1			2				
26	Лабораторная работа №3. Изучение запорно-регулирующей арматуры для работы системы напольного отопления.	1			2				
27	Лабораторная работа №4. Определение потерь давления на преодоление сопротивления трения в трубопроводах системы напольного отопления.	1			2				
28	Лабораторная работа №5. Определение величины коэффициентов местных сопротивлений системы напольного отопления.	1			2				
29	Лабораторная работа №6. Определение потерь давления системы напольного отопления при различных схемах укладки трубопроводов.	1			2				
30	Лабораторная работа №7. Определение теплоотдачи системы напольного	1			2				

	отопления. Экспериментальные исследования.								
31	Лабораторная работа №8. Определение температуры поверхности пола при работе системы напольного отопления. Сравнение теоретических методов определения с экспериментальными данными.	1		2					
	Итого:		36	18	36		72	54	экзамен

IV. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА

Лекционные занятия (36 час.)

Раздел 1. Нормативные документы и требования в области проектирования, монтажа и эксплуатации систем отопления. (4 часа)

Тема 1. Основные нормативные документы в области систем отопления. (3 часа)

ФЗ “Технический регламент о безопасности зданий и сооружений”.
Постановление правительства № 87, СП 60.13330.2016, СП 7.13330.2011, ГОСТ Р 21.1101- 2013, ГОСТ 21.602-2016, ГОСТ 21.205-2016, ГОСТ 30494-2011, ГОСТ 12.1.005-88.

Тема 2. Перспективы развития нормативной базы. (1 час)

Раздел 2. Выбор типа системы отопления и конструктивных особенностей в зависимости от обслуживаемого объекта. (10 час.)

Тема 1. Водяное, воздушное, паровое, лучистое отопление. (2 час.)

Критерии выбора типа системы в зависимости от вида обслуживаемого здания. Особенности микроклимата отапливаемых помещений в зависимости от выбранной схемы.

Тема 2. Расчет лучистого отопления для помещений с большим отапливаемым объемом. (4 час.)

Определение комфортности при различных конструкциях системы

отопления. Расчет систем воздушного отопления, совмещенных с системой вентиляции. Тепло-гидравлический расчет систем напольного отопления, при совместной работе системы центрального отопления. Расчет и конструирование панельно-лучистого напольного отопления.

Тема 3. Определение параметров микроклимата в отапливаемых помещениях. (4 час.)

Определение параметров микроклимата в отапливаемых помещениях при совместной и отдельной работе системы центрального водяного отопления и панельно-лучистого напольного отопления.

Раздел 3. Технико-экономическое обоснование. Критерии сравнения и показатели экономической эффективности проектных решений системы отопления. (8 час.)

Тема 1. Определение энергетической тепловой и электрической эффективности систем центрального отопления. (4 час.)

Основные критерии сравнения энергетической эффективности. Способы повышения энергетической эффективности. Определение дополнительных тепловых издержек системы водяного отопления. Расчет показателя тепловой эффективности системы отопления. Расчет узловых и индивидуальных регуляторов системы отопления.

Тема 2. Определение минимально-необходимой потери давления в системе водяного отопления. (4 час.)

Определение минимально-необходимой мощности циркуляционного, смесительного и смесительно-циркуляционного насоса. Расчет показателя эффективности системы отопления с точки зрения потребления электроэнергии.

Раздел 4. Требования нормативных документов по составлению и комплектации проектной и рабочей документации систем отопления. (14 час.)

Тема 1. Прохождение экспертизы. (6 час.)

Основные нормативные документы в области формирования проектной и

рабочей документации систем отопления. Градостроительный кодекс. Постановления правительства, касаемые организации государственной и негосударственной экспертизы. Особенности прохождения экспертизы и формирования проектной документации для сдачи в экспертизу. Основные критерии экспертной оценки проектной документации.

Тема 2. Выполнение монтажных, наладочных и эксплуатационных работ для систем водяного отопления. (4 час.)

Нормативные и технические требования для выполнения монтажных, наладочных и эксплуатационных работ для систем водяного отопления. СП 73.13330.2016, СП 61.13330.2012, СНиП 12-03-2001. Основные монтажные и наладочные работы.

Тема 3. Ремонт и реконструкция систем отопления. (4 час.)

Безопасность труда при монтаже, наладке и эксплуатации систем водяного отопления. Составление актов гидравлического и теплового испытания систем отопления.

V. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА И САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

Практические занятия (36 часов)

Занятие 1. Изучение оригинальных решений расположения ядра здания. (2 час.)

Выдать планы объектов различного назначения, представить примеры расположения ядра здания и обсудить достоинства и недостатки представленных примеров.

Занятие в интерактивной форме – применение презентационного материала и его активное обсуждение.

Занятие 2. Изучение и обсуждение оригинальных решений расположения ядра здания, предложенных студентами. (4 час.)

Студенты должны представить примеры расположения ядра здания для объектов различного назначения, полученных ими на предыдущем занятии,

обосновать принятое решение, которое следует обсудить с учетом достоинств и недостатков представленных примеров.

Занятие в интерактивной форме – применение презентационного материала и его активное обсуждение.

Задание к следующей теме – предложить схемы систем отопления для объектов, имеющих у студентов.

Занятие 3. Формирование ядра при проектировании системы отопления. (4 час.)

Занятие в интерактивной форме – обсуждение сформированного ядра при проектировании системы отопления для объектов, имеющих у студентов в презентационной форме, дискуссия, выводы по теме.

Занятие 4. Изучение особенностей проектирования систем отопления в жилых и общественных зданиях различного назначения. (4 час.)

Занятие в интерактивной форме – обсуждение предложенных систем отопления для объектов, имеющих у студентов, в презентационной форме, дискуссия, выводы по теме.

Задание на следующее занятие – подготовиться к расчету теплопотерь при проектировании системы отопления для объектов, имеющих у студентов.

Занятие 5. Расчет теплопотерь здания с помощью профессиональных программ (2 час.)

Занятие в интерактивной форме - изучение профессиональных программ – работа с ПК.

Задание к следующему занятию – выполнить расчет теплопотерь помещений для объектов, имеющих у студентов, с учетом энергосбережения.

Занятие 6. Результаты расчета теплопотерь помещений с помощью профессиональных программ (2 час.)

Занятие в интерактивной форме – обсуждение результатов расчета теплопотерь помещений для объектов, имеющих у студентов, с учетом энергосбережения, в презентационной форме, дискуссия, выводы по теме.

Задание к следующему занятию – выбрать вид и схему системы отопления для помещений объектов, имеющих у студентов, подготовить материал с помощью профессиональных графических программ.

Занятие 7. Виды систем отопления, применяемых в общественных зданиях различного назначения (2 час.)

Занятие в интерактивной форме - магистранты готовят сообщения по теме с презентациями, с последующим обсуждением.

Задание к следующему занятию - Построить аксонометрические схемы систем отопления, применяемых в зданиях различного назначения для объектов, имеющих у студентов.

Занятие 8. Построение аксонометрических схем систем отопления, применяемых в общественных зданиях различного назначения. (4 часа)

Работа на ПК с использованием профессиональных программ.

Задание к следующему занятию - подготовить каталоги современного оборудования для систем отопления, применяемого в зданиях различного назначения.

Занятие 9. Составление спецификаций оборудования при проектировании систем отопления, применяемых в общественных зданиях различного назначения. (4 час.)

Занятие в интерактивной форме – обсуждение оборудования различных фирм, используемого в системах отопления помещений для объектов, имеющих у студентов, с учетом энергосбережения, в презентационной форме, дискуссия, выбор оптимального оборудования, выводы по теме.

Задание к следующему занятию - подготовить каталоги современного оборудования для систем отопления, применяемого в зданиях различного назначения.

Занятие 10. Изучение оборудования и особенностей проектирования систем отопления в зданиях различного назначения. (2 час.)

Занятие в интерактивной форме – в презентационной форме обсуждение, дискуссия, выводы по теме.

Задание к следующему занятию – выполнить гидравлический расчет системы отопления в здании.

Занятие 11. Определение гидравлических потерь в системах отопления в зданиях различного назначения. Выбор и расчет отопительных приборов в системах отопления зданий различного назначения. (2 час.)

Занятие в интерактивной форме – обсуждение методики расчета и подбора отопительных приборов в презентационной форме, дискуссия, выводы по теме.

Задание к следующему занятию – оформить проект системы отопления в зданиях различного назначения.

Занятие 12. Представить расчеты и графическую часть проекта системы отопления для зданий различного назначения. (2 час.)

Занятие в интерактивной форме – обсуждение современных типов отопительных приборов российского и импортного исполнения, подготовить в презентационной форме, дискуссия, выводы по теме.

Задание к следующему занятию – выполнить проект системы отопления в зданиях различного назначения.

Занятие 13. Подготовить полную спецификацию оборудования системы отопления. (2 час.)

Занятие в интерактивной форме – обсуждение подобранного оборудования систем отопления в презентационной форме, дискуссия, выводы по теме.

Лабораторные работы (18 час.).

Лабораторная работа №1. Изучение стенда для гидравлических испытаний элементов системы напольного отопления. (4 часа)

Лабораторная работа №2. Изучение схем укладки трубопроводов напольного отопления. (2 часа)

Лабораторная работа №3. Изучение запорно-регулирующей арматуры для работы системы напольного отопления. (2 часа)

Лабораторная работа №4. Определение потерь давления на преодоление сопротивления трения в трубопроводах системы напольного отопления. (2 часа)

Лабораторная работа №5. Определение величины коэффициентов местных сопротивлений системы напольного отопления. (2 часа)

Лабораторная работа №6. Определение потерь давления системы напольного отопления при различных схемах укладки трубопроводов. (2 часа)

Лабораторная работа №7. Определение теплоотдачи системы напольного отопления. Экспериментальные исследования (2 часа)

Лабораторная работа №8. Определение температуры поверхности пола при работе системы напольного отопления. Сравнение теоретических методов определения с экспериментальными данными. (2 часа)

Задания для самостоятельной работы

Требования: Перед каждым практическим занятием обучающемуся необходимо изучить предложенные темы и ознакомиться с учебным пособием по дисциплине «Отопление».

Самостоятельная работа №1. Выбрать и предложить систему отопления. (ПР-5.1).

Обсуждение системы отопления, предложенной для объектов, имеющих у студентов, в презентационной форме, дискуссия, выводы по теме.

Требования:

1. Знать классификацию систем отопления.
2. Знать схемы системы отопления их особенности, достоинства и недостатки.
3. Обосновать выбор схемы и подготовить презентации для сообщения на занятиях и участия в дискуссии.

Самостоятельная работа №2. Расчет теплотерь здания с помощью профессиональных программ (ПР-5.2).

Студенты должны выполнить расчет теплопотерь помещений для объектов, имеющих у студентов, с учетом требований к энергосбережению.

Требования:

1. Изучение профессиональных программ – работа с ПК.
2. Подготовиться к расчету теплопотерь и выполнить его согласно правил при проектировании системы отопления для объектов, имеющих у студентов.

Обсуждение расчета теплопотерь помещений для объектов, имеющих у студентов, с учетом энергосбережения, в презентационной форме, дискуссия, выводы по теме.

Самостоятельная работа №3. Построение схем систем отопления, применяемых в зданиях различного назначения (ПР-5.3).

Студенты должны построить схему системы отопления для индивидуального задания ПР-5.3.

Требования:

1. Работа на ПК с использованием профессиональных программ.
2. Знать требования построения схем систем отопления.
3. Знать элементы системы отопления, которые обязательно должны быть включены в аксонометрическую схему.

Обсуждение схем систем отопления в презентационной форме, дискуссия, выводы по теме.

Самостоятельная работа № 4. Определение гидравлических потерь в системах отопления в зданиях различного назначения (ПР-5.4).

Студенты должны выполнить гидравлический расчет системы отопления в соответствии с заданием ПР-5.4.

Требования:

1. Изучить методы гидравлического расчета систем отопления.
2. Изучить технологии гидравлического расчета систем отопления.
3. Выполнить гидравлический расчет системы отопления в здании.

Подготовиться к занятию в интерактивной форме – в презентационной форме, обсуждение, дискуссия, выводы по теме.

Самостоятельная работа №5. Составление спецификации оборудования при проектировании систем отопления (ПР-4).

Студенты должны изучить каталоги современного оборудования систем отопления. Выполнить расчет требуемой поверхности отопительных приборов в ПР-5.

Требования:

1. Подготовить каталоги современного оборудования для систем отопления.

2. Выполнить расчет требуемой поверхности отопительных приборов в ПР-5, применяемых в системах отопления.

Обсуждение оборудования различных фирм, используемого в системах отопления помещений для объектов, имеющих у студентов, с учетом энергосбережения, в презентационной форме, дискуссия, выбор оптимального оборудования, выводы по теме.

Самостоятельная работа № 6. Оформить проект системы отопления в зданиях различного назначения и подготовиться к защите курсового проекта (ПР-5.6).

Требования:

1. Подготовить полную спецификацию оборудования системы отопления.
2. Подготовить чертежи, в соответствии с требованиями нормативных документов.

3. Подготовить пояснительную записку по курсовому проекту по дисциплине «Отопление»

Подготовиться к занятию в интерактивной форме – в презентационной форме публичная защита курсового проекта «Проект системы отопления жилого или общественного здания», обсуждение, дискуссия, выводы по теме.

VI. КОНТРОЛЬ ДОСТИЖЕНИЯ ЦЕЛЕЙ КУРСА

№ п/п	Контролируемые модули/разделы /	Код индикатора достижения компетенции	Результаты обучения	Оценочные средства – наименование
--------------	--	--	----------------------------	--

	темы дисциплины			текущий контроль	промежуточная аттестация
1	<p>Раздел 1. Нормативные документы и требования в области проектирования, монтажа и эксплуатации систем отопления.</p> <p>Раздел 2. Выбор типа системы отопления и конструктивных особенностей и в зависимости от обслуживаемого объекта.</p>	ПК -2.1- Составление и проверка технического задания на подготовку проектной документации систем теплогасоснабжения, вентиляции	Знает нормативную базу в области инженерных изысканий, принципов проектирования зданий, сооружений, инженерных систем и оборудования	УО-1, собеседование / устный опрос.	
			Умеет 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.	ПР-5 курсовой проект;	
			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.	ПР-5 курсовой проект;	
		ПК -2.2- Выбор варианта проектного решения систем теплогасоснабжения, вентиляции	Знает современные требования к системам микроклимата, нормативную базу в области инженерных изысканий, принципы проектирования инженерных систем зданий и сооружений и их планировки, требования к оборудованию. методы математического анализа и математического (компьютерного) моделирования, теоретического и экспериментального исследования	УО-1 собеседование / устный опрос	
			Умеет использовать: нормативные и правовые документы в профессиональной деятельности; данные об оборудовании, представленном в каталогах известных компаний мирового уровня.	ПР-5 курсовой проект;	

			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.	ПР-5 курсовой проект;	
		ПК -2.3- Оценка соответствия проектных решений требованиям технического задания и требованиям нормативно-технических документов	Знает нормативную базу в области инженерных изысканий, принципов проектирования зданий, сооружений, инженерных систем и оборудования	УО-1 собеседование / устный опрос	
			Умеет 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.	ПР-5 курсовой проект;	
			Владеет методами систем автоматизированного проектирования и изыскания объектов профессиональной деятельности.	ПР-5 курсовой проект;	
2	Раздел 3. Технико-экономическое обоснование. Критерии сравнения и показатели экономической эффективности проектных решений системы отопления. Раздел 4. Требования нормативных документов по составлению и комплектации проектной и рабочей документации	ПК -2.1- Составление и проверка технического задания на подготовку проектной документации систем теплогасоснабжения, вентиляции	Знает нормативную базу в области инженерных изысканий, принципов проектирования зданий, сооружений, инженерных систем и оборудования Умеет 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. Владеет способностью	УО-1 собеседование / устный опрос; ПР-4 Доклад по реферату ПР-5 курсовой	

систем отопления.		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.	проект;	
	ПК -2.2- Выбор варианта проектного технического решения систем теплогазоснабжения, вентиляции	Знает современные требования к системам микроклимата, нормативную базу в области инженерных изысканий, принципы проектирования инженерных систем зданий и сооружений и их планировки, требования к оборудованию. методы математического анализа и математического (компьютерного) моделирования, теоретического и экспериментального исследования	УО-1 собеседование / устный опрос.	
		Умеет использовать: нормативные и правовые документы в профессиональной деятельности; данные об оборудовании, представленном в каталогах известных компаний мирового уровня.	ПР-5 курсовой проект;.	
		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.	ПР-5 курсовой проект;	
	ПК -2.3- Оценка соответствия проектных решений требованиям технического задания и требованиям нормативно-технических документов	Знает нормативную базу в области инженерных изысканий, принципов проектирования зданий, сооружений, инженерных систем и оборудования	УО-1 собеседование / устный опрос.	
		Умеет 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	ПР-5 курсовой проект;	

			заданию, стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам.		
			Владеет методами систем автоматизированного проектирования и изыскания объектов профессиональной деятельности.	ПР-5 курсовой проект;	
3	Экзамен	ПК -2.1, ПК -2.2, ПК -2.3			ПР-1

Типовые контрольные задания, методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, а также качественные критерии оценивания, которые описывают уровень сформированности компетенций.

VII. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине включает в себя:

- план-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине, в том числе примерные нормы времени на выполнение по каждому заданию;
- требования к представлению и оформлению результатов самостоятельной работы;

План-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине

«Отопление»

№ п/п	Дата/сроки выполнения	Вид самостоятельной работы	Примерные нормы времени на выполнение	Форма контроля
1	В течение семестра	Подготовка к практическим занятиям, изучение литературы	10 часов	Работа на практических занятиях (УО-1)
2	1-3 неделя семестра	Выполнение самостоятельной работы № 1	10 часов	ПР-5.1. (презентация)
3	4-5 неделя	Выполнение	10 часов	ПР-5.2. (презентация)

	семестра	самостоятельной работы № 2		
4	6-7 неделя семестра	Выполнение самостоятельной работы № 3	10 часов	ПР-5.3. (презентация)
5	8-10 неделя семестра	Выполнение самостоятельной работы № 4	10 часов	(ПР-5.4. презентация/)
6	11-13 неделя семестра	Выполнение самостоятельной работы № 5	10 часов	ПР-4 (реферат), ПР-5.5.
7	13-15 неделя семестра	Выполнение самостоятельной работы № 6	12 часов	ПР-5.6 (презентация) Защита курсового проекта
8	16-18 неделя семестра	Подготовка к экзамену	54 часа	Экзамен
Итого:			126 часов	

Рекомендации по самостоятельной работе студентов

Планирование и организация времени, отведенного на выполнение заданий самостоятельной работы.

Изучив график выполнения самостоятельных работ, следует правильно её организовать. Рекомендуется изучить структуру каждого задания, обратить внимание на график выполнения работ, отчетность по каждому заданию предоставляется в последнюю неделю согласно графику. Обратите внимание, что итоги самостоятельной работы влияют на окончательную оценку по итогам освоения учебной дисциплины.

Работа с литературой.

При выполнении ряда заданий требуется работать с литературой. Рекомендуется использовать различные возможности работы с литературой: фонды научной библиотеки ДВФУ (<http://www.dvfu.ru/library/>) и других ведущих вузов страны, а также доступных для использования научно-библиотечных систем.

В процессе выполнения самостоятельной работы, в том числе при написании реферата рекомендуется работать со следующими видами изданий:

а) Научные издания, предназначенные для научной работы и

содержащие теоретические, экспериментальные сведения об исследованиях. Они могут публиковаться в форме: монографий, научных статей в журналах или в научных сборниках;

б) Учебная литература подразделяется на:

- учебные издания (учебники, учебные пособия, тексты лекций), в которых содержится наиболее полное системное изложение дисциплины или какого-то ее раздела;

- справочники, словари и энциклопедии – издания, содержащие краткие сведения научного или прикладного характера, не предназначенные для сплошного чтения. Их цель – возможность быстрого получения самых общих представлений о предмете.

Существуют два метода работы над источниками:

– сплошное чтение обязательно при изучении учебника, глав монографии или статьи, то есть того, что имеет учебное значение. Как правило, здесь требуется повторное чтение, для того чтобы понять написанное. Старайтесь при сплошном чтении не пропускать комментарии, сноски, справочные материалы, так как они предназначены для пояснений и помощи. Анализируйте рисунки (карты, диаграммы, графики), старайтесь понять, какие тенденции и закономерности они отражают;

– метод выборочного чтения дополняет сплошное чтение; он применяется для поисков дополнительных, уточняющих необходимых сведений в словарях, энциклопедиях, иных справочных изданиях. Этот метод крайне важен для повторения изученного и его закрепления, особенно при подготовке к зачету.

Для того чтобы каждый метод принес наибольший эффект, необходимо фиксировать все важные моменты, связанные с интересующей Вас темой.

Тезисы – это основные положения научного труда, статьи или другого произведения, а возможно, и устного выступления; они несут в себе большой объем информации, нежели план. Простые тезисы лаконичны по форме; сложные – помимо главной авторской мысли содержат краткое ее обоснование и доказательства, придающие тезисам более весомый и

убедительный характер. Тезисы прочитанного позволяют глубже раскрыть его содержание; обучаясь излагать суть прочитанного в тезисной форме, вы сумеете выделять из множества мыслей авторов самые главные и ценные и делать обобщения.

Конспект – это способ самостоятельно изложить содержание книги или статьи в логической последовательности. Конспектируя какой-либо источник, надо стремиться к тому, чтобы немногими словами сказать о многом. В тексте конспекта желательно поместить не только выводы или положения, но и их аргументированные доказательства (факты, цифры, цитаты).

Писать конспект можно и по мере изучения произведения, например, если прорабатывается монография или несколько журнальных статей.

Составляя тезисы или конспект, всегда делайте ссылки на страницы, с которых вы взяли конспектируемое положение или факт, – это поможет вам сократить время на поиск нужного места в книге, если возникает потребность глубже разобраться с излагаемым вопросом или что-то уточнить при написании письменных работ.

Методические рекомендации по выполнению заданий для самостоятельной работы.

Самостоятельная работа №1. (ПР-5.1)

От обучающегося требуется:

1. Выбрать и предложить систему отопления.
2. Знать классификацию систем отопления.
3. Знать схемы системы отопления их особенности, достоинства и недостатки.
4. Обосновать выбор схемы и подготовить презентации для сообщения на занятиях и участия в дискуссии.

Обсуждение системы отопления, предложенной для объектов, имеющих у студентов, в презентационной форме, дискуссия, выводы по теме, участие в (собеседовании) обсуждении принимают все присутствующие студенты, что позволяет оценить знания и кругозор студентов, умение задать

вопрос и логически построить ответ, владение монологической речью и иные коммуникативные навыки.

Самостоятельная работа №2. (ПР-5.2)

От обучающегося требуется:

1. Расчет теплопотерь здания с помощью профессиональных программ.
2. Изучение профессиональных программ – работа с ПК.
3. Подготовиться к расчету теплопотерь при проектировании системы отопления для объектов, имеющих у студентов.
4. Выполнить расчет теплопотерь помещений для объектов, имеющих у студентов, с учетом энергосбережения.

Обсуждение расчета теплопотерь помещений для объектов, имеющих у студентов, с учетом энергосбережения, проходит в презентационной форме, дискуссия, выводы по теме, участие в (собеседовании) обсуждении принимают все присутствующие студенты, что позволяет оценить знания и кругозор студентов, умение задать вопрос и логически построить ответ, владение монологической речью и иные коммуникативные навыки.

Самостоятельная работа №3. (ПР-5.3.)

От обучающегося требуется:

1. Построение аксонометрических схем систем отопления, применяемых в зданиях различного назначения.
2. Работа на ПК с использованием профессиональных программ.
3. Знать требования для построения аксонометрических схем.
4. Знать элементы системы отопления, которые обязательно должны быть включены в аксонометрическую схему.

Обсуждение аксонометрических схем систем отопления происходит в презентационной форме, дискуссия, выводы по теме) участие в (собеседовании) обсуждении принимают все присутствующие студенты, что позволяет оценить знания и кругозор студентов, умение задать вопрос и логически построить ответ, владение монологической речью и иные коммуникативные навыки.

Самостоятельная работа № 4. (ПР-5.4)

От обучающегося требуется:

1. Определение гидравлических потерь в системах отопления в зданиях различного назначения.
2. Изучить методы гидравлического расчета систем отопления.
3. Изучить технологии гидравлического расчета систем отопления.
4. Выполнить гидравлический расчет системы отопления в здании.

Студентам следует подготовиться к занятию в интерактивной форме – в презентационной форме, обсуждение, дискуссия, выводы по теме, участие в (собеседовании) обсуждении принимают все присутствующие студенты, что позволяет оценить знания и кругозор студентов, умение задать вопрос и логически построить ответ, владение монологической речью и иные коммуникативные навыки.

Самостоятельная работа №5. (ПР-4), (ПР-5.5)

От обучающегося требуется:

1. Составление спецификации оборудования при проектировании систем отопления.
2. Подготовить каталоги современного оборудования для систем отопления.
3. Подготовить каталоги полимерных, металлополимерных трубопроводов, применяемых в системах отопления. ПР-4
4. Выполнить расчет требуемой поверхности отопительных приборов в ПР-5.5.

Обсуждение оборудования различных фирм, используемого в системах отопления помещений для объектов, имеющих у студентов, с учетом энергосбережения, в презентационной форме, дискуссия, выбор оптимального оборудования, выводы по теме, участие в (собеседовании) обсуждении принимают все присутствующие студенты, что позволяет оценить знания и кругозор студентов, умение задать вопрос и логически построить ответ, владение монологической речью и иные коммуникативные навыки.

Самостоятельная работа № 6. (ПР-5.6)

От обучающегося требуется:

1. Оформить проект системы отопления в зданиях различного назначения и подготовиться к защите курсового проекта.
2. Подготовить полную спецификацию оборудования системы отопления.
3. Подготовить чертежи, в соответствии с требованиями нормативных документов.
4. Подготовить пояснительную записку по курсовому проекту по дисциплине «Отопление»

Студентам следует подготовиться к занятию в интерактивной форме – в презентационной форме публичная защита курсового проекта «Проект системы отопления жилого или общественного здания», обсуждение, дискуссия, выводы по теме, участие в (собеседовании) обсуждении принимают все присутствующие студенты, что позволяет оценить знания и кругозор студентов, умение задать вопрос и логически построить ответ, владение монологической речью и иные коммуникативные навыки.

VIII. СПИСОК УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ И ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Основная литература

(электронные и печатные издания)

1. Проектирование систем вентиляции и отопления Шумилов Р.Н., Толстова Ю. И., Бояршинова А.Н. Издательство "Лань" 2014
2-е изд., испр. и доп. 336 стр. Режим доступа:
<https://e.lanbook.com/book/52614>
2. 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>

3. Теплогазоснабжение и вентиляция: / Е. А. Штокман, Ю. Н. Карагодин. Москва: Изд-во Ассоциации строительных вузов, 2013. - 171 с. Режим доступа: <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:745303&theme=FEFU>

Дополнительная литература

(печатные и электронные издания)

1. Инженерные системы зданий и сооружений. Теплогазоснабжение и вентиляция: учебник для вузов / Е. М. Авдолимов, В. А. Жила, Л. И. Жуйкова и др.; под ред. П. А. Хаванова. Москва: Академия, 2014. - 319 с. Режим доступа: <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:785524&theme=FEFU>

2. Теплоснабжение: учебник для вузов / А. А. Ионин, Б. М. Хлыбов, В. Н. Братенков и др.; Москва: Эколит, 2011. - 336 с. Режим доступа: <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:670935&theme=FEFU>

3. Энергосбережение в системе обеспечения микроклимата зданий / Ю. Я. Кувшинов. Москва: Изд-во Московского строительного университета, Изд-во Ассоциации строительных вузов, 2010. - 320 с.

Нормативно-правовые материалы

1. ГОСТ Р ЕН 13779 – 2007 Технические требования к системам вентиляции и кондиционирования // Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 27 декабря 2007 г. № 616-ст.

2. Свод правил СП 60.13330.2020 "СНиП 41-01-2003. Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха // Приказ Министерства регионального развития РФ от 30 декабря 2020 г. N 921/пр

3. ГОСТ 12.1.005 – 88 Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны // Государственного комитета СССР по стандартам от 29.09.88 № 3388.

4. ГОСТ 30494 – 2011 // ОАО «СантехНИИпроект», «ЦНИИПромзданий» // (МНТКС, протокол № 39 от 8 декабря 2011 г.)

5. СанПиН 2.1.2.2645 Санитарно-эпидемиологические требования к

условиям проживания в жилых зданиях и помещениях// Федеральный закон от 30.03.1999 г. № 52-ФЗ

6. Электронный фонд правовых и нормативно-технических документов. “Технический регламент о безопасности зданий и сооружений”. Постановление правительства № 87, принят 23.12.2009 г., изменения на 2.06.2013 г.

Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. <https://www.rsl.ru/> - сайт Российской государственной библиотеки.
2. <https://www.gpntb.ru/> - сайт Государственной публичной научно-технической библиотеки России.
3. <http://elibrary.ru/> - сайт Научной электронной библиотеки
4. <http://lib.mgsu.ru> - сайт Научно-технической библиотека НИУ МГСУ.

Перечень информационных технологий и программного обеспечения

1. Autodesk AutoCAD
2. Microsoft office

IX. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Планирование и организация времени, отведенного на изучение дисциплины. Приступить к освоению дисциплины следует незамедлительно в самом начале учебного семестра. Рекомендуется изучить структуру и основные положения Рабочей программы дисциплины. Обратите внимание, что кроме аудиторной работы (лекции, практические занятия, курсовая работа) планируется самостоятельная работа, итоги которой влияют на окончательную оценку по итогам освоения учебной дисциплины. Все задания (аудиторные и самостоятельные) необходимо выполнять и предоставлять на оценку в соответствии с графиком.

В процессе изучения материалов учебного курса предлагаются следующие формы работ: чтение лекций, практические занятия, задания для самостоятельной работы.

Лекционные занятия ориентированы на освещение вводных тем в каждый раздел курса и призваны ориентировать студентов в предлагаемом материале, заложить научные и методологические основы для дальнейшей самостоятельной работы студентов.

Практические занятия акцентированы на наиболее принципиальных и проблемных вопросах курса и призваны стимулировать выработку практических умений.

Особо значимой для профессиональной подготовки студентов является *самостоятельная работа* по курсу. В ходе этой работы студенты отбирают необходимый материал по изучаемому вопросу и анализируют его. Выполняют курсовую работу, имеющую в своем составе расчетную и графическую части. Студентам необходимо ознакомиться с основными источниками, без которых невозможно полноценное понимание проблематики курса и выполнение заданий.

Освоение курса способствует развитию навыков обоснованных и самостоятельных оценок фактов и концепций. Поэтому во всех формах контроля знаний, особенно при сдаче экзамена, внимание обращается на понимание проблематики курса, на умение практически применять знания и делать выводы.

Работа с литературой. Рекомендуется использовать различные возможности работы с литературой: фонды научной библиотеки ДВФУ и электронные библиотеки (<http://www.dvfu.ru/library/>), а также доступные для использования другие научно-библиотечные системы.

Подготовка к экзамену. К сдаче экзамена допускаются обучающиеся, выполнившие все задания (практические, самостоятельные), предусмотренные учебной программой дисциплины, посетившие не менее 85% аудиторных занятий.

Х. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Учебные занятия по дисциплине проводятся в помещениях, оснащенных соответствующим оборудованием и программным обеспечением.

Перечень материально-технического и программного обеспечения дисциплины приведен в таблице.

Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
690922, Приморский край, г. Владивосток, остров Русский, полуостров Саперный, поселок Аякс, 10, корпус Е, ауд. Е814. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Помещение укомплектовано специализированной учебной мебелью (посадочных мест – 22) Оборудование: ЖК-панель 47", Full HD, LG M4716 ССВА – 1 шт. Проектор. Доска аудиторная.	AutoCAD 2018, Microsoft 365 Apps for enterprise EDU
690922, Приморский край, г. Владивосток, остров Русский, полуостров Саперный, поселок Аякс, 10, корп. А (Лит. П), Этаж 10, каб. А1017. Аудитория для самостоятельной работы	Оборудование: Моноблок Lenovo C360G-i34164G500UDK – 15 шт. Интегрированный сенсорный дисплей Polymedia FlipBox - 1 шт. Копир-принтер-цветной сканер в e-mail с 4 лотками Xerox WorkCentre 5330 (WC5330C – 1 шт.)	AutoCAD 2018, Microsoft 365 Apps for enterprise EDU

Для освоения дисциплины требуется наличие настенных плакатов с оборудованием, макетов систем отопления.

Для проведения учебных занятий по дисциплине, а также для организации самостоятельной работы студентам доступно лабораторное оборудование и специализированные кабинеты, соответствующие действующим санитарным и противопожарным нормам, а также требованиям техники безопасности при проведении учебных и научно-производственных работ.

В целях обеспечения специальных условий обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в ДВФУ все здания оборудованы

пандусами, лифтами, подъемниками, специализированными местами, оснащенными туалетными комнатами, табличками информационно-навигационной поддержки.