



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

ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ (ШКОЛА)

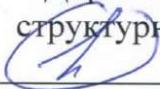
СОГЛАСОВАНО

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
Возобновляемые источники энергии

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)

К.А. Штым

Составители: И.А. Журмилова, А.С. 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

Возобновляемые источники энергии

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачётных единицы / 108 академических часов. Является дисциплиной по выбору 1 ДВ.1 части ОП, изучается на 1 курсе во 2 семестре и завершается экзаменом. Учебным планом предусмотрено проведение лекционных занятий в объеме 18 часов, практических 36 часов, а также выделены часы на самостоятельную работу студента - 18 часов.

Язык реализации: русский.

Цель: формирование понятий и принципов проектирования инженерных систем энергоснабжения здания для создания комфортного микроклимата в помещениях различной функциональной направленности на основе возобновляемых источников энергии.

Задачи:

– изучение современного оборудования систем энергоснабжения на основе возобновляемых источников энергии для создания комфортного микроклимата в помещениях различной функциональной направленности.

– практическое использование профессиональных программ для расчетов и графических работ.

– освоение технологии проектирования комбинированных, автоматизированных, энергосберегающих систем.

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.

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 проводить экспертизу технических решений систем теплогазоснабжения и вентиляции	ПК-1	ПК -1.1- Выбор методики проведения экспертизы	<p>Знает методы оценки инновационного потенциала и возможные риски коммерциализации проекта в области инженерных изысканий, принципов проектирования зданий, сооружений, инженерных систем и оборудования, планировки и застройки населенных мест.</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>Владет проектированием и изысканием объектов профессиональной деятельности</p>
		ПК -1.2- Оценка соответствия проектной документации систем теплогазоснабжения, вентиляции 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>

			Владеет методами систем автоматизированного проектирования и изыскания объектов профессиональной деятельности.
		ПК -1.3- Составление заключения по результатам экспертизы технических решений 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. 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.

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Возобновляемые источники энергии» 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 энергоснабжения здания для создания комфортного микроклимата в помещениях различной функциональной направленности на основе возобновляемых источников энергии.

Задачи:

– изучение современного оборудования систем энергоснабжения на основе возобновляемых источников энергии для создания комфортного микроклимата в помещениях различной функциональной направленности.

– практическое использование профессиональных программ для расчетов и графических работ.

– освоение технологии проектирования комбинированных, автоматизированных, энергосберегающих систем.

Место дисциплины в структуре ОПОП ВО (в учебном плане): «Возобновляемые источники энергии» является дисциплиной по выбору 1 ДВ.1 части ОП, изучается на 1 курсе во 2 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 проводить экспертизу технических решений систем теплогазоснабжения и вентиляции	ПК-1	ПК -1.1- Выбор методики проведения экспертизы	Знает методы оценки инновационного потенциала и возможные риски коммерциализации проекта в области инженерных изысканий, принципов проектирования зданий, сооружений, инженерных систем и оборудования, планировки и застройки населенных мест. Умеет проводить предварительное технико-экономическое обоснование проектных решений, разрабатывать проектную и рабочую техническую документацию, оформлять законченные проектно-конструкторские работы,

			<p>контролировать соответствие разрабатываемых проектов и технической документации заданию, стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам.</p> <p>Владеет проектированием и изысканием объектов профессиональной деятельности</p>
		<p>ПК -1.2- Оценка соответствия проектной документации систем теплогазоснабжения, вентиляции требованиям нормативно-технических документов</p>	<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>
		<p>ПК -1.3- Составление заключения по результатам экспертизы технических решений систем теплогазоснабжения, вентиляции</p>	<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,</p>

			компьютерных и сетевых технологий.
--	--	--	------------------------------------

II. Трудоемкость дисциплины и виды учебных занятий по дисциплине

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачётных единиц (108 академических часов). Учебным планом предусмотрено проведение лекционных занятий в объеме 18 часов, практических 36 часов, а также выделены часы на самостоятельную работу студента - 18 часов.

III. Структура дисциплины

Форма обучения – очная.

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося						Формы промежуточной аттестации
			Лек	Лаб	Пр	ОК	СР	Конт роль	
Раздел 1. Использование возобновляемых источников для получения тепловой энергии. (10 часов)									
1	Тема 1. Принцип работы тепловых насосов	2	4						
2	Тема 2. Термодинамические циклы тепловых насосов. (парокомпрессионные; абсорбционные).	2	2						
3	Тема 3. Солнечные коллекторы.	2	2						
4	Тема 4. Солнечные коллекторы вакуумного типа.	2	1						
5	Тема 5. Солнечные коллекторы-концентраторы.	2	1						
Раздел 2. Утилизация тепловой энергии вытяжного воздуха. (2 часа)									
6	Тема 6. Рекуператор.	2	2						
Раздел 3. Использование возобновляемых источников для получения электрической энергии. (3 часа)									
7	Тема 7. Фотоэлектрические солнечные панели для получения электрической энергии.	2	1						

8	Тема 8. Системы ветродвигателей.	2	1						
9	Тема 9. Гидроустановки.	2	1						
Раздел 4. Аккумуляирование теплоты в системах теплоснабжения, отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха. (3 часа)									
10	Тема 10. Аккумуляторы теплоты.	2	1						
11	Тема 11. Грунтовые теплоаккумуляторы.	2	2						
Практические занятия									
12	Занятие 1. Изучение принципа работы тепловых насосов.	2			2				
13	Занятие 2. Подготовка к проведению исследований на научно-исследовательском стенде «Исследование работы теплового насоса».	2			4				
14	Занятие 3. Обсуждение результатов исследований, полученных на научно-исследовательском стенде.	2			2				
15	Занятие 4. Подготовка к проведению исследований на имитационной модели грунтового теплообменника геотермальных тепловых насосов.	2			4				
16	Занятие 5. Представление отчетов по результатам проведенных исследований в презентационной форме, дискуссия, выводы по теме.	2			2			18	
17	Занятие 6. Изучение гибридной установки (солнечные коллекторы и тепловые насосы).	2			4				
18	Занятие 7. Виды солнечных коллекторов, применяемых для получения горячей воды для теплоснабжения.	2			2				
19	Занятие 8. Представление схем гибридных установок для системы отопления и кондиционирования для помещений объектов,	2			4				

	имеющихся у студентов.							
20	Занятие 9. Представить каталоги современного оборудования по тепловым насосам и солнечным коллекторам.	2			2			
21	Занятие 10. Изучение оборудования и особенностей проектирования систем тепло-холодоснабжения на основе возобновляемых исследований.	2			4			
22	Занятие 11. Определение производительности и количества тепловых насосов и солнечных коллекторов для тепло-холодоснабжения объектов.	2			2			
23	Занятие 12. Выполнить расчетно-графическое задание к проекту гибридной установки для тепло- и холодоснабжения объекта.	2			4			
	Итого:		18		36		18	36 экзамен

IV. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА

Лекционные занятия (18 час.)

Раздел 1. Использование возобновляемых источников для получения тепловой энергии. (10 часов)

Тема 1. Принцип работы тепловых насосов (4 часа).

Классификация тепловых насосов (**вода–вода; вода–воздух; воздух–вода; воздух–воздух;**) низкотемпературные; среднетемпературные; высокотемпературные. Низкопотенциальные источники энергии для тепловых насосов: геотермальная энергия; водные источники; воздушная среда.

Тема 2. Термодинамические циклы тепловых насосов. (2 часа) (парокомпрессионные; абсорбционные). Примеры теплонасосных установок. Определение эффективности тепловых насосов. Виды рабочих тел,

используемых в тепловых насосах. Выводы.

Тема 3. Солнечные коллекторы. (2 часа)

Виды солнечных коллекторов. Плоский солнечный коллектор. Преимущества и недостатки плоских коллекторов. Схемы обвязки солнечных коллекторов.

Тема 4. Солнечные коллекторы вакуумного типа. (1 часа)

Вакуумный солнечный коллектор с прямой теплопередачей воде и встроенным теплообменником. Вакуумный солнечный коллектор с термотрубками. Преимущества и недостатки вакуумных коллекторов.

Тема 5. Солнечные коллекторы-концентраторы. (1 часа)

Солнечные коллекторы-концентраторы. Солнечные воздушные коллекторы. Фирмы производители. Принципы подбора солнечных коллекторов при проектировании. Рекомендации производителей.

Раздел 2. Утилизация тепловой энергии вытяжного воздуха. (2 часа)

Тема 6. Рекуператор. (2 часа)

Процесс, происходящий в рекуператоре. Виды рекуператоров. Пластинчатый рекуператор. Преимущества и недостатки пластинчатых рекуператоров. Роторный рекуператор. Преимущества и недостатки роторных рекуператоров. Рекуператор с промежуточным теплоносителем. Преимущества и недостатки водяных рекуператоров. Камерные рекуператоры. Преимущества и недостатки камерных рекуператоров.

Раздел 3. Использование возобновляемых источников для получения электрической энергии. (3 часа)

Тема 7. Фотоэлектрические солнечные панели для получения электрической энергии. (1 час)

Гелиоэнергетика. Принцип работы солнечной панели. Классификация солнечных панелей. Монокристаллические и поликристаллические солнечные панели. Тонкопленочные солнечные батареи. Преимущества и недостатки использования солнечной энергии для получения электричества. Принцип действия солнечных панелей. Производители солнечных панелей.

Эффективность солнечных панелей в Приморье. Применение солнечных панелей. Схемы работы солнечной электростанции.

Тема 8 . Системы ветродвигателей. (1 час)

Ветроэнергетика. Крыльчатые ветродвигатели. Ветродвигатели с вертикальной осью вращения. Карусельные. Роторные. Барабанные. Конструкция. Принцип работы. Схемы включения. Достоинства и недостатки ветровой энергетики.

Тема 9. Гидроустановки. (1 час)

Гидроэнергетика. Гидравлическая турбина. Классификация. По направлению движения потока рабочего тела. Центробежные турбины. По числу контуров турбины. По числу валов. Принцип работы гидротурбины. Конструкция. Преимущества и недостатки.

Раздел 4. Аккумуляирование теплоты в системах теплоснабжения, отопления и вентиляции. (3 часа)

Тема 10. Аккумуляторы теплоты. (1 час)

Назначение аккумуляторов теплоты. Технико-экономические предпосылки применения тепловых аккумуляторов. Классификация аккумуляторов теплоты. Компоненты системы аккумуляирования теплоты.

Тема 11. Грунтовые теплоаккумуляторы. (2 часа)

Типы грунтовых теплообменников и их конструктивные особенности. Открытые и замкнутые системы. Горизонтальные, вертикальные и наклонные грунтовые теплообменники. Процессы теплопередачи в системе грунтовых теплообменников. Алгоритм расчета грунтовых теплообменников. Схемы обвязки грунтовых теплоаккумуляторов.

V. СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА И САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

Практические занятия (36 часов)

Занятие 1. Изучение принципа работы тепловых насосов. (2 час.)

(Занятие в интерактивной форме – применение презентационного материала)

Каждый студент имеет объект для проектирования теплоснабжения на основе возобновляемых источников энергии. Предоставить методические указания для проведения исследовательских работ на учебном, научно-исследовательском стенде «Исследование работы теплового насоса».

Задание на следующее занятие: изучение методических указаний для проведения научно-исследовательской работы «Исследование работы теплового насоса».

Занятие 2. Подготовка к проведению исследований на научно-исследовательском стенде «Исследование работы теплового насоса». (4 час.)

Студенты должны изложить правила запуска в работу стенда, на основании знаний, полученных ими на предыдущем занятии. Провести исследование, подготовить отчет и презентацию для защиты результатов проведенных исследований.

Задание к следующей теме – подготовиться к обсуждению результатов исследований, полученных на научно-исследовательском стенде.

Занятие 3. Обсуждение результатов исследований, полученных на научно-исследовательском стенде. (2 час.)

Обсуждение результатов исследований, полученных на научно-исследовательском стенде. Построение термодинамических процессов на диаграммах. Сведение результатов исследований, имеющихся у студентов на общие графики, представление в презентационной форме, дискуссия, выводы по теме.

Задание на следующее занятие – изучение имитационной модели грунтового теплообменника геотермальных тепловых насосов.

Занятие 4. Подготовка к проведению исследований на имитационной модели грунтового теплообменника геотермальных тепловых насосов. (4 час.)

Обсуждение предложенных планов проведения эксперимента, имеющихся у студентов. Проведение экспериментальных исследований.

Задание на следующее занятие – представление отчетов по результатам проведенных исследований в презентационной форме, дискуссия, выводы по теме.

Занятие 5. Представление отчетов по результатам проведенных исследований в презентационной форме, дискуссия, выводы по теме. (2 час.)

Отчеты в презентационной форме, дискуссия, выводы по теме.

Задание к следующему занятию – подготовка к изучению гибридной научно-исследовательской установки (солнечные коллекторы и тепловые насосы).

Занятие 6. Изучение гибридной установки (солнечные коллекторы и тепловые насосы). (4 час.)

Обсуждение схем гибридных установок с учетом энергосбережения, в презентационной форме, дискуссия, выводы по теме.

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

Занятие 7. Виды солнечных коллекторов, применяемых для получения горячей воды для теплоснабжения. (2 час.)

(Занятие в интерактивной форме – применение презентационного материала)

Магистранты готовят сообщения по теме с презентациями, с последующим обсуждением.

Задание к следующему занятию - Построить схему гибридной установки для системы отопления и кондиционирования помещений объектов, имеющих у студентов, подготовить материал с помощью профессиональных графических программ.

Занятие 8. Представление схем гибридных установок для системы отопления и кондиционирования для помещений объектов, имеющих у студентов. (4 часа)

Подготовить материал с помощью профессиональных графических программ. Работа на ПК с использованием профессиональных программ.

Задание к следующему занятию - подготовить каталоги современного оборудования по тепловым насосам и солнечным коллекторам.

Занятие 9. Представить каталоги современного оборудования по тепловым насосам и солнечным коллекторам. (2 час.)

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

Задание к следующему занятию - составление спецификаций оборудования при проектировании систем тепло-холодоснабжения, применяемых в зданиях различного назначения.

Занятие 10. Изучение оборудования и особенностей проектирования систем тепло-холодоснабжения на основе возобновляемых исследований. (4 час.)

Изучение оборудования и особенностей проектирования систем тепло-холодоснабжения на основе возобновляемых исследований. Выполнить подбор оборудования в соответствии с индивидуальным заданием.

Занятие 11. Определение производительности и количества тепловых насосов и солнечных коллекторов для тепло-холодоснабжения объектов. (2 час.)

Обсуждение методики расчета и определение производительности и количества тепловых насосов и солнечных в презентационной форме, дискуссия, выводы по теме.

Задание к следующему занятию – выполнить расчетно-графическое задание.

Занятие 12. Выполнить расчетно-графическое задание к проекту гибридной установки для тепло- и холодоснабжения объекта. (4 час.)

Обсуждение расчетно-графического задания по гибридной установке для тепло- и холодоснабжения объекта в презентационной форме, дискуссия, выводы по теме. Защита проекта.

Задания для самостоятельной работы

Требования: Перед каждым практическим занятием обучающемуся необходимо изучить предложенные темы и ознакомиться с рекомендованной литературой.

Самостоятельная работа №1. Изучение принципа работы тепловых насосов.

Студенты должны изучить методические указания для проведения научно-исследовательской работы «Исследование работы теплового насоса».

Требования:

1. Знать виды оборудования, установленного на научно-исследовательском стенде.
2. Знать требования и правила проведения эксперимента.
3. Подготовка презентации для сообщения на занятиях и участия в дискуссии.

Самостоятельная работа №2. Запуск и проведение исследований на научном стенде.

Обсуждение алгоритма проведения исследований в презентационной форме, дискуссия, выводы по теме.

Требования:

1. Знать правила составления матрицы проведения эксперимента.
2. Знать технологию проведения эксперимента.
3. Обосновать выбор основных и вспомогательных факторов, подготовить презентации для сообщения на занятиях и участия в дискуссии.

Самостоятельная работа №3. Проведение исследований на имитационной модели грунтового теплообменника геотермальных тепловых насосов.

Требования:

1. изучение источников низкопотенциальной энергии для тепловых насосов.

2. виды грунтовых теплообменников и их расчет для объектов, имеющих у студентов.

3. выполнить расчет грунтовых теплообменников для объектов, имеющих у студентов, с учетом энергосбережения.

Обсуждение расчета полученной тепловой энергии для объектов, имеющих у студентов, с учетом энергосбережения, в презентационной форме, дискуссия, выводы по теме.

Самостоятельная работа №4. Изучение гибридной установки (солнечные коллекторы и тепловые насосы).

Требования:

I. Назначение гибридных установок.

II. Знать схемы гибридных установок с учетом энергосбережения.

III. Знать элементы гибридных установок, которые обязательно должны быть включены в схему.

IV. Выбрать вид и схему гибридной установки для энергоснабжения системы отопления, горячего водоснабжения и кондиционирования для помещений объектов, имеющих у студентов.

V. Подготовить материал с помощью профессиональных графических программ.

Обсуждение схем гибридных установок, в презентационной форме, дискуссия, выводы по теме.

Самостоятельная работа № 5. Современные материалы и оборудование систем тепло-холодоснабжения на основе возобновляемых источников энергии.

Требования. Задание индивидуальное. Отчет по теме осуществляется в форме реферата (ПР-4), доклада или сообщения в презентационной форме. Каждый студент получает свой вариант темы для составления реферата или доклада.

VI. КОНТРОЛЬ ДОСТИЖЕНИЯ ЦЕЛЕЙ КУРСА

№ п/п	Контролируемые модули/ разделы / темы дисциплины	Код индикатора достижения компетенции	Результаты обучения	Оценочные средства		
				текущий контроль	промежуточная аттестация	
1	Раздел 1. Использование возобновляемых источников для получения тепловой энергии. Раздел 2. Утилизация тепловой энергии вытяжного воздуха.	ПК -1.1- Выбор методики проведения экспертизы	Знает методы оценки инновационного потенциала и возможные риски коммерциализации проекта в области инженерных изысканий, принципов проектирования зданий, сооружений, инженерных систем и оборудования, планировки и застройки населенных мест.	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.			УО-3 доклад
			Владеет проектированием и изысканием объектов профессиональной деятельности			ПР-4 реферат
		ПК -1.2- Оценка соответствия проектной документации систем теплогаснабжения, вентиляции 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-	УО- 3 доклад		

			<p>конструкторские работы, контролировать соответствие разрабатываемых проектов и технической документации заданию, стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам. 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>	<p>ПР-4 реферат</p>	
		<p>ПК -1.3- Составление заключения по результатам экспертизы технических решений систем теплогасоснабжения, вентиляции</p>	<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 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>	<p>УО-1 собеседование / устный опрос</p> <p>ПР-4 реферат;</p> <p>ПР-4, реферат;</p>	
2	<p>Раздел 3. Использование возобновляемых источников для получения электрической</p>	<p>ПК -1.1- Выбор варианта проектного технического решения систем теплогасоснабж</p>	<p>Знает современные требования к системам микроклимата, нормативную базу в области инженерных изысканий, принципы проектирования инженерных систем зданий и сооружений и их</p>	<p>УО-1 собеседование / устный опрос;</p>	

энергии.	ения, вентиляции	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	УО-3 доклад	
		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-4 реферат	
	ПК -1.2- Оценка соответствия проектной документации систем теплогазоснабжения, вентиляции 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-4 реферат	
		Владеет методами систем автоматизированного проектирования и изыскания объектов профессиональной деятельности.	УО-1 собеседование устный опрос;	
ПК -1.3- Составление заключения по результатам экспертизы технических решений 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	УО-3 доклад		

			экспериментального исследования.		
			Умеет использовать: нормативные и правовые документы в профессиональной деятельности; данные об оборудовании, представленном в каталогах известных компаний мирового уровня	ПР-4 реферат	
			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.	УО- 3, доклад	
3	Раздел 4. Аккумуляция теплоты в системах теплоснабжения, отопления и вентиляции	ПК -1.1- Выбор варианта проектного технического решения систем теплогаснабжения, 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	УО-3 доклад	
			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-4 реферат	
		ПК -1.2- Оценка соответствия проектной документации систем теплогаснабжения, вентиляции требованиям нормативно-технических	Знает нормативную базу в области инженерных изысканий, принципов проектирования зданий и сооружений, инженерных систем и оборудования	УО-1 собеседование / устный опрос	
			Умеет проводить предварительное технико-экономическое обоснование проектных решений, разрабатывать проектную и	УО- 3 доклад	

		документов	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.	ПР-4 реферат	
		ПК -1.3- Составление заключения по результатам экспертизы технических решений систем теплогаснабжения, 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-4 реферат;	
			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-4, реферат;	
4	Экзамен	ПК -1.1, ПК-1.2, ПК-1.3			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;
- критерии оценки выполнения самостоятельной работы.

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 (таблицы, 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.

План-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине «Возобновляемые источники энергии»

№ 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	2 часа	Работа на практических занятиях
2	1-3 неделя семестра	Выполнение самостоятельной работы № 1	2 часа	УО-3.1 (доклад с презентацией)
3	4-7неделя семестра	Выполнение самостоятельной работы № 2	2 часа	ПР-4.1 (реферат, презентация)
4	8-11 неделя семестра	Выполнение самостоятельной работы № 3	4 часа	ПР-4.2 (реферат, презентация)
5	12-15 неделя семестра	Выполнение самостоятельной работы № 4	4 часа	УО-3.2 (доклад с презентацией)
6	16-18неделя семестра	Выполнение самостоятельной работы № 5	4 часа	ПР-4.3 (Реферат)
Итого:			18 часов	

Методические рекомендации по выполнению заданий для самостоятельной работы и критерии оценки.

Самостоятельная работа №1. От обучающегося требуется:

1. Изучение принципа работы тепловых насосов.
2. Студенты должны изучить методические указания для проведения научно-исследовательской работы «Исследование работы теплового насоса».
3. Знать виды оборудования, установленного на научно-исследовательском стенде.
4. Знать требования и правила проведения эксперимента.
5. Подготовка презентации для сообщения на занятиях и участия в дискуссии.

Излагается материал с помощью презентации, 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.

Опрос – важнейшее средство развития мышления и речи. Обучающая функция опроса состоит в выявлении деталей, которые по каким-то причинам оказались недостаточно осмысленными в ходе учебных занятий и при подготовке задания по самостоятельной работе.

Критерии оценки. Используется зачетная система. Во время опроса допускается не более 1-й ошибки или неточности по названию оборудования, его размещения и увязки различных систем.

Самостоятельная работа №2. От обучающегося требуется:

1. Знать пуск и проведение исследований на научном стенде.
2. Знать правила составления матрицы проведения эксперимента.
3. Знать технологию проведения эксперимента.
4. Обосновать выбор основных и вспомогательных факторов, подготовить презентации для сообщения на занятиях и участия в дискуссии.

Обсуждение алгоритма проведения исследований в презентационной форме, дискуссия, выводы по теме.

Обсуждение проводится 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. От обучающегося требуется:

1. Проведение исследований на имитационной модели грунтового теплообменника геотермальных тепловых насосов.
2. Изучение источников низкопотенциальной энергии для тепловых насосов.
3. Виды грунтовых теплообменников и их расчет для объектов, имеющих у студентов.
4. Выполнить расчет грунтовых теплообменников для объектов, имеющих у студентов, с учетом энергосбережения.

Обсуждение результатов расчета полученной тепловой энергии для объектов, имеющих у студентов, с учетом энергосбережения, в презентационной форме, дискуссия, выводы по теме.

Обсуждение результатов расчета теплоснабжения 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 №4. От обучающегося требуется:

1. Назначение гибридных установок.
2. Знать схемы гибридных установок с учетом энергосбережения.
3. Знать элементы гибридных установок, которые обязательно должны быть включены в схему.

4. Выбрать вид и схему гибридной установки для системы отопления и кондиционирования помещений объектов, имеющих у студентов.
5. Подготовить материал с помощью профессиональных графических программ.

Обсуждение схемы гибридных установок, 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 №5. От обучающегося требуется:

1. Отчет по теме осуществляется в форме реферата (ПР-4) и доклада или сообщения в презентационной форме.
2. Каждый студент получает свой вариант темы для составления реферата или доклада. Задание индивидуальное.

Обсуждение оборудования различных фирм, используемого в системах энергоснабжения 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.

VIII. СПИСОК УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ И ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Основная литература

(электронные и печатные издания)

1. Возобновляемые источники энергии / Удалов С.Н. - Новосиб.:НГТУ, 2014. - 459 с.: ISBN 978-5-7782-2467-4 - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/556622>

2. Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии: учебное пособие / сост. И. Ю. Чуенкова. — Электрон. текстовые данные. — Ставрополь: Северо-Кавказский федеральный университет, 2015. — 148 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/63104.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. — Режим доступа: <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:703251&theme=FEFU>

5. Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии: учебное пособие / сост. В. Я. Губарев, А. Г. Арзамасцев. — Липецк : Липецкий государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2014. - 72 с. - 978-5-88247-672-3. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/55117.html>

6. Возобновляемые источники энергии в АПК: учебное пособие для вузов / В. И. Земсков. Санкт-Петербург: Лань, 2014. - 355 с. — Режим доступа: <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:790373&theme=FEFU>

Дополнительная литература

(печатные и электронные издания)

1. Ляшков, В. И. Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии: учебное пособие / В. И. Ляшков, С. Н. Кузьмин. — Электрон. текстовые данные. — Тамбов : Тамбовский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2012. — 95 с. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/63879.html>

2. Мировая энергетическая революция. Как возобновляемые источники энергии изменят наш мир / Сидорович В. - М.:Альпина Пабли., 2016. - 208 с. - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/914424>

3. Климов, Г. М. Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии для получения теплоты в системах теплоснабжения (газогидраты естественного газа): учебно-методическое пособие / Г. М. Климов, А. М. Климов. — Электрон. текстовые данные. — Нижний Новгород : Нижегородский

государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2016. — 29 с. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/80911.html>

4. Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии: учебное пособие / В. В. Денисов, В. В. Гутенев, И. А. Денисова и др.; под ред. В. В. Денисова Ростов-на-Дону : Феникс, 2015 318 с. — Режим доступа: <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:783543&theme=FEFU>

5. Энергосбережение в сельском хозяйстве: учебное пособие для вузов / А. С. Гордеев, Д. Д. Огородников, И. В. Юдаев. Санкт-Петербург: Лань, 2014. 384 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/42193>

6. Возобновляемые источники энергии. Физико-технические основы: учебное пособие / А. да Роза ; пер. с англ.: Д. О. Лазарев и др. Долгопрудный: Интеллект, Москва : Изд. дом Московского энергетического института, 2010 - 703 с. — Режим доступа: <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:663910&theme=FEFU>

Нормативно-правовые материалы

1. Свод правил. СП 61.13330.2012. Тепловая изоляция оборудования и трубопроводов. Актуализированная редакция СНиП 41-03-2003.-М.: Минрегион России, 2012 г. ГОСТ 12.1.005 – 88 Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны // Государственного комитета СССР по стандартам от 29.09.88 № 3388.

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

3. 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

4. Свод правил СП 131.13330.2020 Строительная климатология // Минрегион России, 2020.

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

Успешное освоение дисциплины предполагает активную работу студентов на всех занятиях аудиторной формы: лекциях и практиках, выполнении аттестационных мероприятий. В процессе изучения дисциплины студенту необходимо ориентироваться на проработку лекционного материала, подготовку к практическим занятиям, выполнение контрольных и творческих работ. Освоение дисциплины «Возобновляемые источники энергии» предполагает рейтинговую систему оценки знаний студентов и предусматривает со стороны преподавателя текущий контроль за посещением студентами лекций, подготовкой и выполнением всех практических заданий, выполнением всех видов самостоятельной работы. Промежуточной аттестацией по дисциплине «Возобновляемые источники энергии» является экзамен.

Студент считается аттестованным по дисциплине при условии выполнения всех видов текущего контроля и самостоятельной работы, предусмотренных учебной программой. Шкала оценивания сформированности образовательных результатов по дисциплине представлена в фонде оценочных средств (ФОС).

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. Обратит внимание, что кроме аудиторной работы (лекции, практические занятия) 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.

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.

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 CCBA – 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 различных фирм-производителей.

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-исследовательских 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.