

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«МУРМАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ

Директор Института
арктических технологий
Федорова О.А.



подпись

2021 год

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Дисциплина Б1.В.06 «Источники и системы теплоснабжения»
код и наименование дисциплины

Направление подготовки/специальность 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника»
код и наименование направления подготовки /специальности
(уровень бакалавриата)

Направленность/специализация «Энергообеспечение предприятий»
наименование направленности (профиля) /специализации образовательной программы

Квалификация выпускника бакалавр
указывается квалификация (степень) выпускника в соответствии с ФГОС ВО

Кафедра-разработчик кафедра Строительства, энергетики и транспорта
наименование кафедры-разработчика рабочей программы

Мурманск
2021

Лист согласования

1 Разработчик(и)

Старший преподаватель	Кафедра СЭиТ		Куренков В.В.	
Часть 1 должность	кафедра	подпись	Ф.И.О.	
Часть 2	должность	кафедра	подпись	Ф.И.О.
Часть 3	должность	кафедра	подпись	Ф.И.О.

2. Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры-разработчика рабочей программы
кафедра Строительства, энергетики и транспорта 21.06.2021
наименование кафедры дата

протокол № 4  Челтыбашев А.А.
подпись Ф.И.О. заведующего кафедры – разработчика

3. Рабочая программа СОГЛАСОВАНА с выпускающей кафедрой по направлению подготовки /специальности.

Заведующий выпускающей кафедры СЭиТ
наименование кафедры

21.06.21  Челтыбашев А.А.
дата подпись Ф.И.О.

Лист изменений и дополнений, вносимых в РП

к рабочей программе по дисциплине «Источники и системы теплоснабжения», входящей в состав ОПОП по направлению подготовки/специальности 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника, направленности (профилю) Энергообеспечение предприятий, 2020 года начала подготовки.

Таблица 1 Изменения и дополнения

№ п/п	Дополнение или изменение, вносимое в рабочую программу части	Содержание дополнения или изменения	Основание для внесения дополнения или изменения	Дата внесения дополнения или изменения
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				

Дополнения и изменения внесены « ____ » _____ г

Аннотация рабочей программы дисциплины

Коды циклов дисциплин, модулей	Название циклов, разделов, дисциплин, модулей, практик	Краткое содержание (Цель, задачи, содержание разделов дисциплины, реализуемые компетенции, формы промежуточного контроля, формы отчетности)
Б1	Дисциплины (модули)	
Б1.В	Часть, формируемая участниками образовательного процесса	
Б1.В.06	Источники и системы теплоснабжения	<p>Цель дисциплины: формирование профессиональных знаний, необходимых для овладения технологией производства, транспорта и потребления тепловой энергии в различных системах теплоснабжения промышленных и муниципальных предприятий.</p> <p>Задачи дисциплины:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Формирование знаний студентов в области теплоснабжения и оборудования источников теплоснабжения, тепловых сетей и подстанций. – Изучение методик расчета и выбора основного оборудования источников теплоснабжения и тепловых сетей, – Изучение методов экономии тепловой энергии в процессе эксплуатации систем теплоснабжения. <p>В результате изучения дисциплины обучающийся должен:</p> <p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> – назначение, структуру, классификацию источников и систем теплоснабжения предприятий; – тепловые схемы источников и систем теплоснабжения предприятий и их расчет; – энергетические, экономические и экологические характеристики котельных и теплоэлектроцентралей; – методы выбора основного и вспомогательного оборудования; – методы определения потребности потребителей в паре и горячей воде; – методы определения расчетного расхода воды и пара; – методы регулирования отпуска тепла из систем централизованного теплоснабжения; – методы тепловых и прочностных расчетов элементов тепловых сетей; <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> – выполнять гидравлический расчет паропроводов, водопроводов и конденсатопроводов; – выполнять гидравлический режим тепловых

Коды циклов дисциплин, модулей	Название циклов, разделов, дисциплин, модулей, практик	Краткое содержание (Цель, задачи, содержание разделов дисциплины, реализуемые компетенции, формы промежуточного контроля, формы отчетности)
		<p>сетей;</p> <ul style="list-style-type: none"> – владеть методика составления и расчета тепловых схем ТЭЦ; – осуществлять выбор оборудования тепловой сети; – выполнять тепловой и прочностной расчеты элементов тепловых сетей; – расчет тепловых схем, выбор режима работы утилизационных установок параллельно с заводскими и районными котельными, ТЭЦ и конденсационными электрическими станциями; – выполнять математического моделирования, пакетов прикладных программ, банков данных для расчета систем теплоснабжения. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> – методикой теплового расчета, определением тепловых потерь и коэффициента эффективности тепловой изоляция, толщины теплоизоляционного слоя; – методикой расчета технико-экономических показателей теплоснабжающих систем, определения капитальных затрат в объектах теплоснабжающих систем; – методикой выбора схемы энергоснабжения района, определения оптимального коэффициента теплофикации ТЭЦ. <p><u>Содержание разделов дисциплины:</u></p> <p>Тема 1. ВВЕДЕНИЕ. Основные понятия. Энергетическая эффективность теплофикации. Предмет и содержание курса. Назначение и область применения источников и систем теплоснабжения предприятий.</p> <p>Тема 2. ТЕПЛОВАЯ НАГРУЗКА ПОТРЕБИТЕЛЕЙ. Классификация тепловой нагрузки. Методы расчета норм расхода тепла на отопление, вентиляцию и ГВС по укрупненным показателям. Расчет тепловых потерь через ограждающие конструкции и с инфильтрацией по подробной методике. Определение добавочных тепловых потерь из зданий и сооружений. Определение годовых расходов тепла на отопление, вентиляцию и ГВС. График продолжительности тепловой нагрузки. Его назначение и принцип построения.</p> <p>Тема 3. КЛАССИФИКАЦИЯ СИСТЕМ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ. Классификация систем теплоснабжения.</p> <p>Тема 4. КЛАССИФИКАЦИЯ ЦЕНТРАЛЬНЫХ</p>

Коды циклов дисциплин, модулей	Название циклов, разделов, дисциплин, модулей, практик	Краткое содержание (Цель, задачи, содержание разделов дисциплины, реализуемые компетенции, формы промежуточного контроля, формы отчетности)
		<p>КОТЕЛЬНЫХ. ТЕПЛОВЫЕ СХЕМЫ КОТЕЛЬНЫХ. Классификация центральных котельных. Тепловая схема водогрейной котельной. Тепловые схемы паровых производственных котельных Тепловые схемы пароводогрейных (комбинированных) центральных котельных.</p> <p>Тема 5. ТЕПЛОВОЙ РАСЧЕТ КОТЕЛЬНОЙ. Тепловой расчет водогрейной котельной. Тепловой расчет паровой котельной.</p> <p>Тема 6. ОСНОВНОЕ И ВСПОМОГАТЕЛЬНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ ЦЕНТРАЛЬНЫХ КОТЕЛЬНЫХ. Выбор основного оборудование центральных котельных. Выбор вспомогательного оборудования центральных котельных</p> <p>Тема 7. КЛАССИФИКАЦИЯ ТЭЦ. ТЕПЛОВЫЕ СХЕМЫ ТЭЦ. Назначение и типы ТЭЦ. Классификация ТЭЦ по структуре тепловой схемы. Принципиальная тепловая схема теплоэлектроцентрали с турбиной с противодавлением, с производственным и теплофикационным (отопительным) отборами пара.</p> <p>Тема 8. ОСНОВНОЕ И ВСПОМОГАТЕЛЬНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ ТЕПЛОЭЛЕКТРОСТАНЦИЙ. Выбор основного оборудование тепловых электрических станций Выбор вспомогательного оборудование тепловых электрических станций.</p> <p>Тема 9. СИСТЕМЫ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ ПОТРЕБИТЕЛЕЙ ТЕПЛА. Закрытые водяные системы теплоснабжения. Достоинства и недостатки. Способы присоединения потребителей к закрытым системам теплоснабжения. Открытые водяные системы теплоснабжения. Достоинства и недостатки. Способы присоединения потребителей к открытым системам теплоснабжения. Паровые системы теплоснабжения. Достоинства и недостатки. Способы присоединения потребителей к паровым системам теплоснабжения. Выбор теплоносителя и системы теплоснабжения. Основные преимущества воды как теплоносителя по сравнению с паром.</p> <p>Тема 10 РЕГУЛИРОВАНИЕ ТЕПЛОВОЙ НАГРУЗКИ. Методы регулирования тепловой нагрузки. Температурный график сетевой воды при качественном регулировании.</p> <p>Тема 11. ГИДРАВЛИЧЕСКИЙ РАСЧЕТ СИСТЕМ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ. Задачи гидравлического расчета. Основные расчетные зависимости гидравлического расчета водяных тепловых сетей. Линейное и местное падение давления. Схемы и конфигурации тепловых сетей. Основные требования к</p>

Коды циклов дисциплин, модулей	Название циклов, разделов, дисциплин, модулей, практик	Краткое содержание (Цель, задачи, содержание разделов дисциплины, реализуемые компетенции, формы промежуточного контроля, формы отчетности)
		<p>режиму давлений водяных тепловых сетей. Пьезометрический график. Принципы его построения.</p> <p>Тема 12. ОБОРУДОВАНИЕ ТЕПЛОВЫХ СЕТЕЙ. Оборудование тепловых сетей. Трасса и профиль теплопроводов. Конструкции теплопроводов. Основные требования, предъявляемые к теплопроводам. Подземные теплопроводы: в проходных, полупроходных и непроходных каналах. Бесканальные теплопроводы. Надземные теплопроводы. Опоры.</p> <p>Тема 13. КОМПЕНСАЦИЯ ТЕМПЕРАТУРНЫХ ДЕФОРМАЦИЙ ТЕПЛОВЫХ СЕТЕЙ. Компенсация температурных удлинений теплопроводов. Типы компенсаторов. Радиальные и осевые компенсаторы тепловых сетей.</p> <p>Тема 14. ЦЕНТРАЛЬНЫЕ ТЕПЛОВЫЕ ПУНКТЫ. Центральные тепловые пункты. Назначение. Схема центрального теплового пункта.</p> <p>Тема 15. ПРИБОРЫ И СИСТЕМЫ АВТОМАТИЧЕСКОГО РЕГУЛИРОВАНИЯ ТЕПЛОВЫХ ПУНКТОВ. Приборы и системы автоматического регулирования отпуска тепловой энергии, применяемые в центральных тепловых пунктах.</p> <p>Тема 16. СИСТЕМЫ ОТОПЛЕНИЯ АБОНЕНТОВ. Классификация систем отопления. Однотрубные. двухтрубные системы отопления.</p> <p>Реализуемые компетенции ПК-1</p> <p>Формы отчетности Очная форма обучения: 6 семестр – зачет, 1 контрольная работа 7 семестр – экзамен, 1 РГР. Заочная форма обучения: – 5 курс – экзамен, 1 контрольная работа, 1 РГР.</p>

Пояснительная записка

1. Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО по направлению подготовки 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника» (уровень бакалавриата), утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 28.02.2018 № 143 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки

дата, номер приказа Минобрнауки РФ

13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника (уровень бакалавриата)», учебного плана в составе ОПОП по направлению подготовки 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника», направленности (профилю) «Энергообеспечение предприятий», 2020 года начала подготовки.

2. Цели и задачи учебной дисциплины (модуля)

Целью дисциплины «Источники и системы теплоснабжения» является формирование компетенций в соответствии с учебным планом для специальности 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника».

Задачи изучения дисциплины:

Формирование систематизированных знаний студентов в области теплоснабжения и оборудования источников теплоснабжения, тепловых сетей и подстанций

3. Планируемые результаты обучения в рамках данной дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки/специальности 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника» (уровень бакалавриата):

Таблица 2 – Результаты обучения

№ п/п	Код компетенции	Компоненты компетенции, степень их реализации	Индикаторы сформированности компетенций
2	ПК-1. Способен к разработке схем размещения объектов профессиональной деятельности (ОПД) в соответствии с технологией производства.	Компоненты компетенции реализуются полностью	ИПК-1.1 Участвует в разработке схем размещения объектов профессиональной деятельности в соответствии с технологией производства. ИПК-1.2 Соблюдает правила технологической дисциплины при эксплуатации объектов профессиональной деятельности.

4. Структура и содержание учебной дисциплины (модуля)

Таблица 3 - Распределение учебного времени дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 10 зачетных единиц, 360 часов.

Вид учебной нагрузки	Распределение трудоемкости дисциплины по формам обучения								
	Очная			Очно-заочная			Заочная		
	Семестр		Всего часов	Семестр		Всего часов	Семестр/Курс		Всего часов
	6	7					1,2/4	1,2/5	
Лекции	32	32	64				8	8	16
Практические занятия	32	32	64				10	10	20
Лабораторные занятия	-	-	-				-	-	-
Самостоятельная работа	116	80	196				158	153	311
Подготовка к промежуточной аттестации		36	36				4	9	13
Всего часов по дисциплине	180	180	360				180	180	360

Формы промежуточной аттестации и текущего контроля

Экзамен	-	1	1				-	1	1
Зачет/зачет с оценкой	1/-	-	1/-				1/-	-	1/-
Курсовая работа (проект)	-	-	-				-	-	-
Количество расчетно-графических работ	-	1	1				-	1	1
Количество контрольных работ	1	-	1				1	-	1

Таблица 4 - Содержание разделов дисциплины (модуля), виды работы

Содержание разделов (модулей), тем дисциплины	Количество часов, выделяемых на виды учебной подготовки по формам обучения											
	Очная				Очно- заочная				Заочная			
	Л	ЛР	ПР	СР	Л	ЛР	ПР	СР	Л	ЛР	ПР	СР
Тема 1. ВВЕДЕНИЕ.	2	-	-	10					1	-	-	11
Тема 2. ТЕПЛОВАЯ НАГРУЗКА ПОТРЕБИТЕЛЕЙ.	4	-	10	16					1	-	4	20
Тема 3. КЛАССИФИКАЦИЯ СИСТЕМ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ.	4	-	-	14					1	-	-	20
Тема 4. КЛАССИФИКАЦИЯ ЦЕНТРАЛЬНЫХ КОТЕЛЬНЫХ. ТЕПЛОВЫЕ СХЕМЫ КОТЕЛЬНЫХ.	4	-	-	16					1	-	-	20
Тема 5. ТЕПЛОВОЙ РАСЧЕТ КОТЕЛЬНОЙ.	4	-	12	16					1	-	2	20
Тема 6. ОСНОВНОЕ И ВСПОМОГАТЕЛЬНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ ЦЕНТРАЛЬНЫХ КОТЕЛЬНЫХ.	4	-	-	14					1	-	-	20
Тема 7. КЛАССИФИКАЦИЯ ТЭЦ. ТЕПЛОВЫЕ СХЕМЫ ТЭЦ.	6	-	8	16					1	-	2	20
Тема 8. ОСНОВНОЕ И ВСПОМОГАТЕЛЬНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ ТЕПЛОЭЛЕКТРОСТАНЦИЙ.	4	-	2	14					1	-	-	20
Тема 9. СИСТЕМЫ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ ПОТРЕБИТЕЛЕЙ ТЕПЛА.	4	-	6	11					1	-	4	20
Тема 10 РЕГУЛИРОВАНИЕ ТЕПЛОВОЙ НАГРУЗКИ.	6	-	4	9					1	-	-	20
Тема 11. ГИДРАВЛИЧЕСКИЙ РАСЧЕТ, ГИДРАВЛИЧЕСКИЙ РЕЖИМ СИСТЕМ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ.	6	-	8	12					1	-	4	20
Тема 12. ОБОРУДОВАНИЕ ТЕПЛОВЫХ СЕТЕЙ.	4	-	6	10					1	-	-	20
Тема 13. КОМПЕНСАЦИЯ ТЕМПЕРАТУРНЫХ ДЕФОРМАЦИЙ ТЕПЛОВЫХ СЕТЕЙ.	4	-	-	9					1	-	-	20
Тема 14. ТЕПЛОВЫЕ ПУНКТЫ.	4	-	4	11					1	-	2	20
Тема 15. ПРИБОРЫ И СИСТЕМЫ АВТОМАТИЧЕСКОГО РЕГУЛИРОВАНИЯ ТЕПЛОВЫХ ПУНКТОВ.	2	-	2	9					1	-	-	20
Тема 16. СИСТЕМЫ ОТОПЛЕНИЯ АБОНЕНТОВ.	2	-	2	9					1	-	2	20
ИТОГО	64	-	64	196					16	-	20	311

Таблица 5 - Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины (модуля), и видов занятий с учетом форм контроля

Перечень компетенций	Виды занятий								Формы контроля
	Л	ЛР	ПР	КР/КП	р	к/р	РГР	СР	
ПК-1	+	-	+	-	-	+	+	+	Отчет по практической работе, выполнение и защита контрольной работы, РГР, зачет, экзамен

Примечание: Л – лекции, ЛР – лабораторные работы, ПЗ – практические занятия, КР/КП – курсовая работа (проект), р – реферат, к/р – контрольная работа, э - эссе, СРС – самостоятельная работа студентов

Таблица 6 - Перечень лабораторных работ

№ п\п	Темы лабораторных работ	Количество часов		
		Очная	Очно-заочная	Заочная
1	2	3	4	5
	Не предусмотрены			

Таблица 7 - Перечень практических работ

№ п/п	Темы практических работ	Количество часов		
		Очная	Очно-заочная	Заочная
1	2	3		5
1	Энергетическая эффективность теплофикации	4		-
2	Тепловое потребление	8		2
3	Построение графика продолжительности тепловой нагрузки.	2		2
4	Расчет тепловой схемы котельной с водогрейными котлами, работающей на закрытую систему теплоснабжения.	6		2
5	Расчет тепловой схемы котельной с паровыми котлами.	6		-
6	Принципиальные схемы ТЭЦ	4		2
7	Теплофикационное оборудование ТЭЦ	2		-
8	Закрытые водяные системы теплоснабжения	2		2
9	Открытые водяные системы теплоснабжения	2		2
10	Режимы регулирования централизованного теплоснабжения	4		-
11	Гидравлический расчет водяных тепловых сетей	4		2
12	Построение пьезометрического графика	2		2
13	Гидравлический режим водяных тепловых сетей	4		-
14	Оборудование тепловых сетей	6		-
15	Изучение схем тепловых пунктов	4		2
16	Оборудование тепловых пунктов	2		-
17	Изучение схем систем отопления абонентов	2		2
	Итого:	64		20

5. Перечень примерных тем курсовых работ/проектов

Курсовые проекты/работы по дисциплине не предусмотрены учебным планом.

6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

1. Куренков В.В. Методические указания к практическим занятиям по дисциплине «Источники и системы теплоснабжения» по направлению подготовки 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника», профиль подготовки «Энергообеспечение предприятий».

2. Куренков В.В. Методические указания к самостоятельной работе по дисциплине «Источники и системы теплоснабжения» по направлению подготовки 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника», профиль подготовки «Энергообеспечение предприятий».

3. Куренков В.В. Методические указания к выполнению РГР по дисциплине «Источники и системы теплоснабжения» по направлению подготовки 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника», профиль подготовки «Энергообеспечение предприятий».

4. Куренков В.В. Методические указания к выполнению контрольной работе по дисциплине «Источники и системы теплоснабжения» по направлению подготовки 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника», профиль подготовки «Энергообеспечение предприятий».

7. Фонд оценочных средств является компонентом ОП, разрабатывается в форме отдельного документа и включает в себя:

Фонд оценочных средств является компонентом ОП, разрабатывается в форме отдельного документа и включает в себя критерии оценивания сформированности компетенций на различных этапах их формирования и процедуры оценивания.

8. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимый для освоения дисциплины

Основная литература

1. Соколов, Е. Я. Теплофикация и тепловые сети : учебник для вузов / Е. Я. Соколов. - 9-е изд., стер. - М. : Изд-во МЭИ, 2009. - 471 с. : ил. (количество экземпляров - 19).

2. Паровые и газовые турбины для электростанций: учебник для вузов / А. Г. Костюк [и др.]; под ред. А. Г. Костюка. - Изд. 3-е, перераб. и доп. - Москва : Изд. дом МЭИ, 2008. - 556 с. : ил. - Библиогр.: с. 555-556. - ISBN 978-5-383-00268-1 : 1156-91.31.363 - П 18, (количество экземпляров - 30).

Дополнительная литература

1. Варфоломеев, Ю. М. Отопление и тепловые сети : учеб. для сред. спец. заведений / Ю. М. Варфоломеев, О. Я. Кокорин. - Изд. испр. - Москва : Инфра-М, 2008. - 479, [1] с. : ил. - (Серия "Среднее профессиональное образование"). - Библиогр.: с. 477-480. - ISBN 978-5-16-002270-3 : 325-00.38.76 - В 18, (количество экземпляров - 1).

2. Надежность систем энергетики и их оборудования В. 4 т. Т. 4. Надежность систем теплоснабжения : справ. издание / Е. В. Сеннова [и др.] ; под общ. ред. Ю. Н. Руденко ; РАН, Сиб. отд-ние, Ин-т систем энергетики им. Л. А. Мелентьева . - Новосибирск : Наука, 2000. - 351 с. - ISBN 5-02-031582-6. - ISBN 5-247-03374-4 : 64-00. 31.38 - Н 17, (количество экземпляров - 3).

9. Перечень ресурсов информационно - телекоммуникационной сети «Интернет»

1. Электронный каталог библиотеки МГТУ <http://lib.mstu.edu.ru/MegaPro/Web/>

10. Перечень программного обеспечения, профессиональных баз данных и информационных справочных систем, реквизиты подтверждающего документа

1. Операционная система Microsoft Windows Vista Business Russian Academic OPEN лицензия № 44335756 от 29.07.2008(договор №32/379 от 14.07.08г.)

2. Офисный пакет Microsoft Office 2007 Russian Academic OPEN, лицензия № 45676388 от 08.07.2009 (договор 32/285 от 27.07.10г)

3. Система оптического распознавания текста ABBYY FineReader Corporate 9.0, 2009г (договор ЛЦ-080000510 от 28 апреля 2009)

4. Антивирус Dr.Web Desktop Security Suite (комплексная защита) договор №7236 от 03.11.2017г.

5. Autodesk AutoCAD Architecture бесплатные образовательные лицензии, сетевые версии), участие в академической программе Autodesk (договор б/н т 21 февраля 2013г.)

6. АИБС «МегаПро» лицензия 43-2014 от 23.06.14 (договор №5314 от 06.06.14), модуль «Квалификационные работы» лицензия 117-2015 от 25.12.2015 (договор №13115 от 01.12.15).

11. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Таблица 8 - Материально-техническое обеспечение

№ п./п.	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1.	<p>128 В Лаборатория теплотехники и гидравлики. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типов, групповых индивидуальных консультаций, текущего контроля, промежуточной аттестации.</p> <p>г. Мурманск, ул. Кирова, д.2 (корпус «В»)</p>	<p>Укомплектовано специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации в аудитории:</p> <ul style="list-style-type: none"> – моноблок Lenovo IdeaCentre AIO 3 27IMB05- 1 шт.; – телевизор TFT, 75” Samsung UE75TU7100UX - 1 шт.; <p>Посадочных мест - 24</p>
2.	<p>138 В Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типов, курсового проектирования, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля, промежуточной аттестации</p> <p>г. Мурманск, просп. Кирова, д.2 (корпус «В»).</p>	<p>Укомплектовано специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации в аудитории:</p> <ul style="list-style-type: none"> – проектор TOSHIBA TLP-XD2000-1 шт.; – экран Projecta Slim 180X180- 1 шт.; – ультрабук ASUS Процессор Intel Core i5-3317U -1 шт.; – ноутбук Asus F3Re Athlon MK-36 (2.0) 15.4" - 1 шт.; – ноутбук Asus X553MA 15.6" -1 шт.; – ноутбук Asus X55U-SX025H- 1 шт.; – ноутбук Lenovo G50-30- 1 шт.; – анализатор количества и показателей качества электрической энергии AR.5L – 1 шт.; – тепловизор Testo 890-1 – 1 шт.; – люксметр цифровой Testo 545 – 1 шт.; – прибор комбинированный. Люксметр + -1шт.; – термогигрометр "ТКА-ПКМ" -1шт. <p>Посадочных мест – 24</p>
2.	<p>201С Специальное помещение для самостоятельной работы</p> <p>г. Мурманск, ул. Советская, д. 10 (корпус «С»)</p>	<p>Укомплектовано специализированной мебелью и техническими средствами обучения:</p> <ul style="list-style-type: none"> – доска аудиторная – 1 шт. – персональные компьютеры (Intel(R) Core(TM) 2 DUO CPU E7200 2,53 ГГц, 1 Гб ОЗУ) – 7 шт. с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета. <p>Посадочных мест – 15</p>
4.	<p>413/1 В Помещение для самостоятельной работы, курсового проектирования, групповых и индивидуальных консультаций</p>	<p>Укомплектовано специализированной мебелью, техническими средствами обучения, оснащено компьютерной:</p> <ul style="list-style-type: none"> – проектор - 1 шт.; – экран– 1 шт.; – компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и

	обучающихся Института арктических технологий г. Мурманск, просп. Кирова, д.2 (корпус «В»).	обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета: – персональные компьютеры – 8 шт.; – учебные столы - 5 шт. Посадочных мест – 9.
5.	227В Специальное помещение для самостоятельной работы - зал электронных и информационных ресурсов г. Мурманск, просп. Кирова, д.2 (корпус «В»).	Укомплектовано специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации аудитории, компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечение доступа в электронную информационно-образовательную среду университета: компьютером AquariusElitEF 300 (3 шт.), компьютером AquariusStdDS 180 (2 шт.), компьютером Vist 100MtP233 (1 шт.), компьютером DEPONeos 230 (3 шт.), компьютером AquariusElitSF 300 (5 шт.), компьютером FormozaASUSP8H61-M/_PentiumG-860 (1 шт.), компьютером «Март» базовый 1 (2 шт.), монитором AOC A22+ (2 шт.), монитором AsusMM17/TG-B 17 дюймов (1 шт.), монитором Belinea 1730S1 17 дюймов (9 шт.), монитором NECTNTFT 19 дюймов (1 шт.), монитором SamsungTFT 943N 19 дюймов (1 шт.), монитором Samsung 500S (1 шт.), монитором SamsungS19 19 дюймов (1 шт.), монитором Viewsonic 21.5 (1 шт.) Посадочных мест – 6

Таблица 9 - Технологическая карта текущего контроля и промежуточной аттестации (промежуточная аттестация – «зачет») Б1.В.06 «Источники и системы теплоснабжения» (6 семестр)

№	Контрольные точки	Зачетное количество баллов		График прохождения (неделя сдачи)
		min	max	
Текущий контроль				
1	Посещение лекций (16 лекций) Нет посещений – 0 баллов, (4 лекций) 25 % - 4 балла; (8 лекций) 50% - 8 баллов; (12 лекций) 75% - 12 баллов; (16 лекций) 100 % - 16 баллов	8	16	В течение семестра
2	Выполнение и защита практических работ (16 пр.) Выполнение и защита одной п/р – 3 баллов, не в срок – 2 балла (выполнение фиксируется преподавателем)	32	48	По расписанию
3	Контрольная работа (1) Одна к/р – от 10 до 18 баллов. Отлично – 18 баллов, хорошо – 14 баллов, удовлетворительно – 10 баллов	10	18	10,14-ая неделя
4	Тестирование Отлично – 18 баллов, хорошо – 14 балла, удовлетворительно – 10 баллов	10	18	
	ИТОГО за работу в семестре	60	100	Последняя неделя семестра
Если обучающийся не набрал минимальное зачетное количество баллов, то он не допускается к промежуточной аттестации (экзамену). В этом случае, ему предоставляется возможность повысить рейтинг до минимального зачетного путем ликвидации задолженностей по отдельным точкам текущего контроля.				
Промежуточная аттестация «зачет»				
	ИТОГОВЫЕ БАЛЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ	60	100	
	<ol style="list-style-type: none"> Если обучающийся набрал зачетное количество баллов согласно установленному диапазону по дисциплине с зачетом, то он считается аттестованным. Если обучающийся набрал зачетное количество баллов согласно установленному диапазону по дисциплине с дифференцированным зачетом, то он считается аттестованным с оценкой согласно шкале баллов для определения итоговой оценки: 			

<p>91 - 100 баллов - оценка «5», 81-90 баллов - оценка «4», 60- 80 баллов - оценка «3».</p> <p>Итоговая оценка проставляется в экзаменационную ведомость и зачетку обучающегося</p>
--

Таблица 11 - Технологическая карта дисциплины с экзаменом. Дисциплина: Б1.В.06 «Источники и системы теплоснабжения» (7 семестр)

№	Контрольные точки	Зачетное количество баллов		График прохождения (неделя сдачи)
		min	max	
Текущий контроль				
1	Посещение лекций (16 лекций)	12	16	В течение семестра
	Нет посещений – 0 баллов, (4 лекций) 25 % - 4 балла; (8 лекций) 50% - 8 баллов; (12 лекций) 75% - 12 баллов; (16 лекций) 100 % - 16 баллов			
3	Выполнение и защита практических работ (16 пр.)	36	48	По расписанию
	Выполнение и защита одной п/р – 3 балла, не в срок – 2,25 балла (выполнение фиксируется преподавателем)			
4	РГР (1)	6	13	Последняя неделя семестра
	Одно РГР – от бдо 13 баллов. Отлично – 13 баллов, хорошо – 9 баллов, удовлетворительно – 6 баллов			
4	Тестирование	6	13	
	Отлично – 13 баллов, хорошо – 9 балла, удовлетворительно – 6 баллов			
	ИТОГО за работу в семестре	60	80	Последняя неделя семестра
	Если обучающийся не набрал минимальное зачетное количество баллов, то он не допускается к промежуточной аттестации (экзамену). В этом случае, ему предоставляется возможность повысить рейтинг до минимального зачетного путем ликвидации задолженностей по отдельным точкам текущего контроля.			
Промежуточная аттестация				
	Экзамен	10	20	Сессия
	Оценка «5» - 20 баллов, Оценка «4» - 15 баллов, Оценка «3» - 10 баллов			
	ИТОГОВЫЕ БАЛЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ	70	100	
	<p>Итоговая оценка определяется по итоговым баллам за дисциплину и складывается из баллов, набранных в ходе текущего контроля (итога за работу в семестре) и промежуточной аттестации (экзамен)</p> <p>Шкала баллов для определения итоговой оценки: 91 - 100 баллов - оценка «5», 81 - 90 баллов - оценка «4», 70 - 80 баллов - оценка «3», 69 и менее баллов - оценка «2»</p> <p>Итоговая оценка проставляется в экзаменационную ведомость и зачетку обучающегося</p>			