

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



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

**Дисциплина** Б1.В.07 «Тепломассообменное оборудование предприятий»  
код и наименование дисциплины

**Направление подготовки/специальность** 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника»  
код и наименование направления подготовки /специальности

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

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

**Кафедра-разработчик** «Строительства, энергетики и транспорта»  
наименование кафедры-разработчика рабочей программы

Мурманск  
2021

**Лист согласования**

1 Разработчик(и)

Часть 1	доцент должность	СЭиТ кафедра	 подпись	Пантлеев С.П. 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

«Строительства, энергетики и транспорта» \_\_\_\_\_ 01.07.21  
наименование кафедры \_\_\_\_\_ дата

протокол № 5 \_\_\_\_\_   
подпись \_\_\_\_\_ Челтыбашев А.А.,  
Ф.И.О. заведующего кафедры – разработчика

## Лист изменений и дополнений, вносимых в РП

к рабочей программе по дисциплине (модулю) Котельные установки и парогенераторы, входящей в состав ОПОП по направлению подготовки 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника, направленности (профилю) Энергообеспечение предприятий, 2019 года начала подготовки.

Таблица 1 Изменения и дополнения

№ п/п	Дополнение или изменение, вносимое в рабочую программу в 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, практик	Наименование циклов, разделов, дисциплин, модулей, практик	Краткое содержание (Цель, задачи, содержание разделов дисциплины, реализуемые компетенции, формы промежуточной аттестации)
<b>Б1</b>	<b>Дисциплины (модули)</b>	
<b>Б1.В</b>	<b>Часть, формируемая участниками образовательного процесса</b>	
Б1.В.07	Тепломассообменное оборудование предприятий	<p><b>Цель дисциплины:</b> подготовка студента к деятельности в соответствии с квалификационной характеристикой по направлению подготовки; изучение теплообменного оборудования предприятий для последующего его подбора, расчета, проектирования и эксплуатации;</p> <p>формирование знаний и умений, необходимых для самостоятельного обоснованного выбора методов решения прикладных задач в предметной сфере деятельности.</p> <p><b>Задачи дисциплины:</b> изучение понятийного аппарата дисциплины, основных теоретических положений и методов, привитие навыков применения теоретических знаний для решения практических задач.</p> <p>В результате освоения дисциплины студент должен демонстрировать освоение указанными компетенциями по дескрипторам «знания, умения, владения», соответствующие тематическим модулям дисциплины, и применимые в их последующем обучении и профессиональной деятельности:</p> <p><b>Знать:</b> методы сбора и анализа исходных данных, типовые методики расчета тепло-массообменных процессов для разработки схем размещения элементов оборудования технологических процессов, техническую и нормативную документацию для эксплуатации технологических энергосистем предприятий; основные направления энергосбережения в теплообменных аппаратах.</p> <p><b>Уметь:</b> составлять структурные схемы элементов теплообменного оборудования предприятий с использованием нормативной документации; анализировать научно-техническую информацию, изучать отечественный и зарубежный опыт, анализировать информацию о новых типах и конструкциях теплообменного оборудования, принципах их действия, методах их расчета и проектирования; проводить гидравлические и тепло-массообменные расчёты применительно к теплообменному оборудованию по типовым методикам с использованием нормативной документации и современных методов поиска и обработки информации.</p> <p><b>Владеть:</b> методами проведения тепловых и гидравлических расчетов теплообменного оборудования с использованием нормативной документации.</p>

Коды циклов дисциплин, модулей, практик	Наименование циклов, разделов, дисциплин, модулей, практик	Краткое содержание (Цель, задачи, содержание разделов дисциплины, реализуемые компетенции, формы промежуточной аттестации)
		<p><b><u>Содержание разделов дисциплины:</u></b></p> <p>Модуль 1 «Тепломассообменное оборудование промышленных предприятий»</p> <p>Тема 1. Введение. Основные виды и классификация теплообменного оборудования промышленных предприятий. Понятия, определения и классификация промышленного теплообменного оборудования. Теплообменные и тепломассообменные аппараты. Теплоносители.</p> <p>Тема 2. Рекуперативные теплообменные аппараты. Конструкции рекуперативных теплообменных аппаратов. Расчет и последовательность проектирования теплообменных аппаратов (тепловой конструктивный расчет, поверочный тепловой расчет, компоновочный и гидравлический расчеты).</p> <p>Тема 3. Тепловые трубы. Принцип действия тепловой трубы. Тепловые трубы с капиллярно-пористыми материалами. Термосифоны. Пример расчета.</p> <p>Модуль 2 «Тепломассообменные аппараты и установки»</p> <p>Тема 4. Регенеративные теплообменные аппараты и установки. Конструкции регенеративных теплообменных аппаратов и установок. Особенности теплообмена в слое. Тепловой расчет регенераторов. Аппараты с кипящим слоем.</p> <p>Тема 5. Выпарные и кристаллизационные установки. Свойство растворов. Выпаривание растворов. Технологические схемы выпарных установок. Выпарные аппараты. Тепловой расчет. Расчет выпарных аппаратов. Кристаллизационные установки.</p> <p>Тема 6. Смесительные теплообменники. Применение смешительных теплообменников. Аппараты с неподвижным контактом газов и жидкости. Скрубберы. Пример расчета скруббера.</p> <p>Тема 7. Сушильные установки. Механическое обезвоживание. Свойства влажных материалов как объектов сушки. Процесс сушки. Динамика сушки. Кинетика сушки. Конвективная сушка. Материальный и тепловой балансы конвективных сушильных установок. Сушка твердых дисперсионных материалов. Сушка жидкотекучих материалов.</p> <p>Тема 8. Перегонные и ректификационные установки. Общие сведения о перегонке и ректификации. Ректификационные установки. Конструкции ректификационных колонн. Роторные, центробежные и пленочные колонны.</p> <p>Модуль 3 «Холодоснабжение предприятий»</p> <p>Тема 9. Холодоснабжение предприятий. Термодинамические основы охлаждения. Адиабатическое расширение и дросселирование. Вихревой и термоэлектрические эффекты. Функциональные схемы и теоретические циклы работы одноступенчатой паровой холодильной машины и их теоретические расчеты. Рабочие вещества паровых холодильных машин и хладоносители. Анализ теоретических и действительных рабочих процессов в цилиндре компрессора. Объемные и энергетические потери в компрессоре. Компрессоры холодильных машин (классификация, Герметичные, Ротационные, Винтовые, Бессальниковые, Турбокомпрессоры). Абсорбционные, пароэжекторные и воздушные холодильные машины. Теплообмен-</p>

Коды циклов дисциплин, модулей, практик	Наименование циклов, разделов, дисциплин, модулей, практик	Краткое содержание (Цель, задачи, содержание разделов дисциплины, реализуемые компетенции, формы промежуточной аттестации)
		<p>ные аппараты и вспомогательное оборудование холодильных машин. Расчет компрессоров, испарителей и охлаждающих батарей, воздухоохладителей и вспомогательных аппаратов.</p> <p><b>Реализуемые компетенции:</b> ПК-1</p> <p><b>Формы отчетности:</b> Для очной формы обучения: Семестр 7 – экзамен. Для заочной формы обучения: 4 курс – экзамен.</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 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника (уровень бакалавриата)», дата, номер приказа Минобрнауки РФ

образования по направлению подготовки 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», 2019 года начала подготовки.

### 2. Цели и задачи учебной дисциплины (модуля)

**Целью дисциплины** «Тепломассообменное оборудование промышленных предприятий» является получение студентами необходимых теоретических и практических знаний в области тепломассообменного оборудования предприятий, формирование компетенций в соответствии с ФГОС по направлению подготовки бакалавра и учебным планом для направления подготовки 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника», направленности (профилю) «Энергообеспечение предприятий».

**Задачи:** обеспечение знаний студентов в области в выборе студентами прогрессивных принципов и схем организации теплотехнологических процессов, рационального использования источников энергии, проведения тепловых и гидравлических расчетов выбранного оборудования.

### 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», направленности (профилю)/специализации «Энергообеспечение предприятий»:

**Таблица 2 - Результаты обучения**

№ п/п	Код и содержание компетенции	Степень реализации компетенции	Этапы формирования компетенции (Индикаторы сформированности компетенций)
1.	ПК-1 Способен к разработке схем размещения объектов профессиональной деятельности (ОПД) в соответствии с технологией производства.	Компетенция реализуется полностью	ИПК-1.1 Участвует в разработке схем размещения ОПД в соответствии с технологией производства. ИПК-1.2 Соблюдает правила технологической дисциплины при эксплуатации ОПД.

**4. Структура и содержание учебной дисциплины (модуля)****Таблица 3 - Распределение учебного времени дисциплины**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зачетных единиц, 216 часов.

Вид учебной нагрузки	Распределение трудоемкости дисциплины по формам обучения					
	Очная			Заочная		
	Семестр		Всего часов	Семестр/Курс		Всего часов
	7			7/4	7/4	
<b>Аудиторные часы</b>						
Лекции	34		34	4	4	8
Практические работы	34		34	6	6	12
Лабораторные работы						
<b>Часы на самостоятельную и контактную работу</b>						
Контактная работа для выполнения курсовой работы (проекта)						
Самостоятельная работа	112		112	26	96	89
Выполнение курсовой работы (проекта)						
Подготовка к промежуточной аттестации	36		36			9
<b>Всего часов по дисциплине</b>	<b>216</b>		<b>216</b>	<b>36</b>	<b>106</b>	<b>110</b>

**Формы промежуточной аттестации и текущего контроля**

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

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

Содержание разделов (модулей), тем дисциплины	Количество часов, выделяемых на виды учебной работы по формам обучения							
	Очная				Заочная			
	Л	ЛР	ПР	СР	Л	ЛР	ПР	СР
Модуль 1. Тепломассообменное оборудование промышленных предприятий.	<b>10</b>		<b>10</b>	<b>40</b>	<b>4</b>		<b>6</b>	<b>80</b>
Тема 1. Введение. Основные виды и классификация теплообменного оборудования промышленных предприятий.	4		4	16	1			30
Тема 2. Рекуперативные теплообменные аппараты.	4		4	16	1			30
Тема 3. Тепловые трубы	2		2	8	2			20
Модуль 2. Тепломассообменные аппараты и установки.	<b>20</b>		<b>20</b>	<b>60</b>	<b>3</b>		<b>4</b>	<b>100</b>
Тема 4. Регенеративные теплообменные аппараты и установки.	4		4	12			1	20
Тема 5. Выпарные и кристаллизационные установки.	4		4	12	1		1	20
Тема 6. Смесительные теплообменники.	4		4	12	1		1	20
Тема 7. Сушильные установки.	4		4	12	1		1	20
Тема 8. Перегонные и ректификационные установки.	4		4	12	1			20
Модуль 3. Холодоснабжение предприятий.	<b>4</b>		<b>4</b>	<b>12</b>	<b>1</b>		<b>2</b>	<b>5</b>
Тема 9. Холодоснабжение предприятий.	4		4	12	1		2	5
<b>ИТОГО</b>	<b>34</b>		<b>34</b>	<b>112</b>	<b>8</b>		<b>12</b>	<b>185</b>

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

Перечень компетенций	Виды занятий и оценочные средства							Формы текущего контроля
	Л	ЛР	ПР	КР/КП	СР	к/р	РГР	
ПК1	+		+			-	+	Отчет по практической работе Защита РГР Опрос на лекции Проверка конспекта Тестирование Экзамен
ПК4	+		+			-	+	

Примечание: Л – лекции, ЛР – лабораторные работы, ПР – практические работы, КР/КП – курсовая работа (проект), р – реферат, к/р – контрольная работа, э - эссе, СР – самостоятельная работа, РГР – расчетно-графическая работа

**Таблица 6 - Перечень лабораторных работ**

Лабораторные работы рабочим планом не предусмотрены.

**Таблица 7 - Перечень практических работ**

№ п\п	Темы практических работ	Количество часов	
		Очная	Заочная
1	Конструктивный, тепловой и гидравлический расчет рекуперативных аппаратов.	4	1
2	Изучение конструктивных характеристик сетевого подогревателя	2	1
3	Тепловой расчет пластинчатых водоподогревателей.	2	1
4	Расчет тепловых труб и термосифонов	4	1
5	Расчет вакуумных выпарных аппаратов	4	1
6	Расчет скруббера для охлаждения воздуха водой	2	1
7	Изучение конструктивных характеристик деаэраторов разных типов	4	1
8	Расчет и конструирование деаэрационных колонок	4	1
9	Изучение конструктивных характеристик аппаратов с кипящим слоем	2	1
10	Изучение конструктивных характеристик сушильных установок	2	1
11	Расчет и конструирование сушильных установок	4	1
12	Расчет одно и многоступенчатой холодильной машины	2	1
<b>Итого</b>		<b>34</b>	<b>12</b>

### 5. Перечень примерных тем расчётно-графических работ

РГР проводится для ОФО в 7 семестре, а для ЗФО РГР на 5 курсе.

Предлагается тема РГР.

РГР состоит из двух частей.

Первая часть РГР состоит из трёх ответов на теоретические вопросы и двух задач. Выбор вопросов осуществляется в соответствии с двумя последними цифрами шифра зачетной книжке студента из таблицы 4.1. и задача №1; и задача №2.

Задание на вторую часть РГР.

Необходимо произвести тепловой и конструктивный расчет отопительного пароводяного подогревателя горизонтального типа и секционного водоводяного подогревателя производительностью  $Q$ . Температура нагреваемой воды при входе в подогреватель  $t_2'$  и при выходе  $t_2''=95^\circ\text{C}$ . Температура сетевой воды при входе в водоводяной подогреватель  $t_1'=140^\circ\text{C}$  и при выходе  $t_1''=80^\circ\text{C}$ . Влияние загрязнения поверхности нагрева подогревателя и снижение коэффициента теплопередачи при низких температурах воды учесть понижающим коэффициентом  $\beta=0,65$ . число ходов воды  $z=2$ ; поверхность нагрева выполнена из латунных труб ( $\lambda = 90\text{ккал/м}\cdot\text{ч}\cdot\text{град}$ ) диаметром  $d = 14/16\text{мм}$ . Загрязнение поверхности учесть дополнительным тепловым сопротивлением  $\delta_3/\lambda_3 = 0,00015\text{м}^2\cdot\text{ч}\cdot\text{град/ккал}$ . Для упрощения расчета принять  $\rho_в = 1000\text{ кг/м}^3$ .

### 6. Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины (модуля)

1. Пантилеев С.П., Попова О.М. Методические указания к практическим работам для студентов очной, очно-заочной и заочной формы обучения по курсу «Тепломассообменное оборудование промышленных предприятий» по направлению подготовки 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника», профиль подготовки «Энергообеспечение предприятий».

2. Пантилеев С.П., Попова О.М. Методические указания к контрольной работе и РГР для студентов очной, очно-заочной и заочной формы обучения по курсу «Тепломассо-

обменное оборудование промышленных предприятий» по направлению подготовки 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника», профиль подготовки «Энергообеспечение предприятий».

3. Пантилеев С.П., Попова О.М. Методические указания к самостоятельной работе и РГР для студентов очной, очно-заочной и заочной формы обучения по курсу «Тепломассообменное оборудование промышленных предприятий» по направлению подготовки 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника», профиль подготовки «Энергообеспечение предприятий».

4. Пантилеев С.П. Конспект лекций для студентов очной, очно-заочной и заочной формы обучения по курсу «Тепломассообменное оборудование промышленных предприятий» по направлению подготовки 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника», профиль подготовки «Энергообеспечение предприятий».

## **7. Фонд оценочных средств**

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 учебной литературы**

### ***Основная литература***

1. Губарева, В. В. Тепломассообменное оборудование предприятий : учебное пособие / В. В. Губарева, А. В. Губарев. — Белгород : Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, ЭБС АСВ, 2016. — 202 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/80447.html> (дата обращения: 10.02.2019). — Режим доступа: для авторизир. Пользователей

1. Берман, С.С. Расчет теплообменных аппаратов / С.С. Берман. — Москва : Гос. энергетическое изд-во, 1962. — 241 с. — Режим доступа: по подписке. — URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=220685> (дата обращения: 10.02.2019). — ISBN 978-5-4458-5070-0. — Текст : электронный.

### ***Дополнительная литература***

2. Акулич, П.В. Расчеты сушильных и теплообменных установок / П.В. Акулич. — Минск : Белорусская наука, 2010. — 444 с. — Режим доступа: по подписке. — URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=89349> (дата обращения: 10.02.2019). — ISBN 978-985-08-1192-9. — Текст : электронный.

3. Теплообменные аппараты систем теплоснабжения : отраслевой каталог 12-04 / Ин-т пром. кат. "Инпромкаталог" ; [авт.-сост. Н. Н. Бакланова и др.]. - Москва : Инпромкаталог, 2004. - 112 с. : ил. - 920-40. (количество экземпляров -1).

4. Салова, Т.Ю. Перегонные и ректификационные установки: Методические указания для обучающихся по дисциплине «Тепломассообменное оборудование предприятий» по направлению подготовки 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника» уровень высшего образования бакалавриат / Т.Ю. Салова ; Министерство сельского хозяйства РФ, Санкт-Петербургский государственный аграрный университет, Кафедра «Энергообеспечение предприятий и электротехнологии». — Санкт-Петербург : СПбГАУ, 2016. — 36 с. : ил., схем. — Режим доступа: по подписке. — URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=445956> (дата обращения: 10.02.2019). — Библиогр. в кн. — Текст : электронный.

## **9. Перечень ресурсов информационно - телекоммуникационной сети «Интернет»**

1. Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека онлайн» <http://biblioclub.ru/>, договор № 530-10/2018 от 01.11.2018 г.

2. Электронно-библиотечная система «IPRbooks» <http://iprbookshop.ru>, лицензионный договор № 3768/18 от 15.03.2018 г.

3. Электронный каталог библиотеки МГТУ <http://lib.mstu.edu.ru/MegaPro/Web/>  
Периодические издания (профессиональные журналы)
1. «Энергетик»;
  2. «Промышленная энергетика»;
  3. «Энергохозяйство за рубежом»;
  4. «Энергетика». Реферативный журнал.

## 11. 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 14.07.08 г.)
2. Офисный пакет Microsoft Office 2007 Russian Academic OPEN, лицензия № 45676388 от 08.07.2009 (договор 32/224 от 14.0.2009 г.)
3. Система оптического распознавания текста ABBYY FineReader Corporate 9.0 (сетевая версия), 2009 год (договор ЛЦ-080000510 от 28 апреля 2009 г.). Операционная система Microsoft Windows Vista Business Russian Academic OPEN, лицензия № 44335756 от 29.07.2008
4. Программные продукты Autodesk (бесплатные образовательные лицензии, сетевые версии), участие в академической программе Autodesk (договор б/н от 21.02.2013).
5. КОМПАС-3D LT V12, бесплатная некоммерческая версия. \
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).

## 12. 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.	138В Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, практических и лабораторных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля, промежуточной аттестации  г. Мурманск, ул. Кирова, д.2 (корпус «В»)	Укомплектовано специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации в аудитории: –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.; Посадочных мест – 24
2.	201С Специальное помещение для самостоятельной работы г. Мурманск, ул. Советская, д. 14 (корпус «С»)	Укомплектовано специализированной мебелью и техническими средствами обучения: – 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 электрон-

		ную информационно-образовательную среду университета. Посадочных мест – 15
3.	<b>413/1 В</b> Помещение для самостоятельной работы, курсового проектирования, групповых и индивидуальных консультаций обучающихся Института арктических технологий  г. Мурманск, ул. Кирова, д.2 (корпус «В»)	Укомплектовано специализированной мебелью, техническими средствами обучения, оснащено компьютерной: – проектор - 1 шт.; – экран– 1 шт.; – компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета: – персональные компьютеры – 8 шт.; – учебные столы - 5 шт.  Посадочных мест – 9.
4.	<b>227В</b> Помещение для самостоятельной работы  г. Мурманск, ул. Кирова, д.2 (корпус «В»)	Укомплектовано специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления информации большой аудитории, компьютерной техникой 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 АОС А22+ (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.) с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечение доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.
5.	<b>130В</b> Лаборатория судовых паровых котлов Учебная аудитория для проведения лабораторных занятий, текущего контроля.  г. Мурманск, просп. Кирова, д. 2 (корпус «В»)	- вспомогательный паровой котел КВВА 1,5/5 с полным набором обслуживающего оборудования и систем – 1 шт.; - лабораторный стенд «Испытания механической форсунки» - 1 шт.;

**Таблица 9- - Технологическая карта текущего контроля и промежуточной аттестации (промежуточная аттестация – экзамен)**

№	Контрольные точки	Зачетное количество баллов		График прохождения
		min	max	
<b>Текущий контроль</b>				
1	<b>Посещение лекций (16 лекций)</b> Нет посещений – 0 баллов, (4 лекция) 25 % - 3 балла; (8 лекции) 50% - 6 баллов; (12 лекции) 75% - 9 баллов; (16 лекции) 100 % - 12 баллов	9	12	По расписанию
2	<b>Выполнение практических работ (8 практ.)</b> Отлично – 3 балла, хорошо – 2 балла, удовлетворительно – 2 балла	18	24	По расписанию
3	<b>Расчетно-графическое задание</b> Отлично –20 баллов, хорошо – 17 баллов, удовлетворительно – 14 баллов	14	20	По расписанию
4	<b>Контрольная работа</b> Отлично –20 баллов, хорошо – 17 баллов, удовлетворительно – 14 баллов	14	20	По расписанию
5.	<b>Тестирование</b> Отлично –10 баллов, хорошо – 7 баллов, удовлетворительно – 5баллов	5	10	
	<b>ИТОГО за работу в семестре</b>	<b>60</b>	<b>80</b>	16-ая неделя
<b>Промежуточная аттестация</b>				
	<b>Экзамен</b> Оценка «5» - 20 баллов Оценка «4» - 15 баллов Оценка «3» - 10 баллов	10	20	Сессия
	<b>ИТОГОВЫЕ БАЛЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ</b>	<b>70</b>	<b>100</b>	
	<p><b>Итоговая оценка</b> 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><b>Шкала баллов для определения итоговой оценки:</b>            91 - 100 баллов - оценка «5»            81-90 баллов - оценка «4»            70- 80 баллов - оценка «3»            69 и менее баллов - оценка «2»</p> <p><b>Итоговая оценка</b> проставляется в экзаменационную ведомость и зачетную книжку обучающегося</p>			