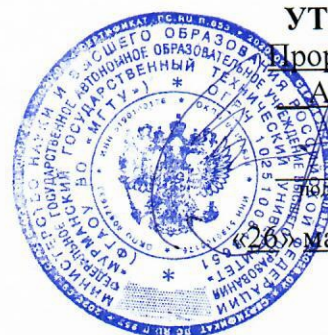


МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«МУРМАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по НР

Аллояров К.Б.

Подпись

«26» марта 2021 год

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Дисциплина Б1.В.06 Техническая термодинамика и теплопередача
код и наименование дисциплины

Направление подготовки/специальность 19.06.01 Промышленная экология и биотехнологии

Направленность/специализация Процессы и аппараты пищевых производств

Квалификация выпускника Исследователь. Преподаватель - исследователь
указывается квалификация (степень) выпускника в соответствии с ФГОС ВО


Кафедра-разработчик Технологического и холодильного оборудования
наименование кафедры-разработчика рабочей программы

Мурманск

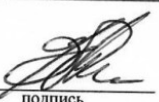
2021

Лист согласования

1 Разработчик(и)

Часть 1	доцент должность	ТХО кафедра	 подпись	Голубева О.А. 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 кафедре технологического и холодильного оборудования

наименование кафедры	дата
протокол № 10 от 25.06.2019 г.	 подпись
	Похольченко В. А. Ф.И.О. заведующего кафедры – разработчика

Лист изменений и дополнений к рабочей программе
по дисциплине **Техническая термодинамика и теплопередача**
направления подготовки 19.06.01 Промышленная экология и биотехнологии,
направленность Процессы и аппараты пищевых производств

п/п	Дополнение или изменение	Содержание дополнения или изменения							Основания для внесения дополнения или изменения
		наименование	сем	Л	ПР/ЛР	СР	промеж. аттестация		
							час	форма	
1	Изменение часов по дисциплине	Б1.В.06 Техническая термодинамика и теплопередача (с 2018 года набора)	5	3	2/-	67	-	зачет	протокол заседания кафедры №6 от 01.02.2021г.
2	Изменение типа учреждения	Федеральное автономное образовательное учреждение высшего образования «Мурманский государственный технический университет»							Приказ министерства науки и высшего образования РФ № 854 от 31.07.2020 г.

Заведующий кафедрой
технологического и холодильного оборудования

В.А. Похольченко

Аннотация рабочей программы дисциплины

Коды циклов дисциплин, модулей, практик	Название циклов, разделов, дисциплин, модулей, практик	Краткое содержание (Цель, задачи, содержание разделов дисциплины, реализуемые компетенции, формы промежуточного контроля, формы отчетности)
1	2	3
Б1.В.ОД.6	Техническая термодинамика и теплопередача	<p>Цель дисциплины: «Техническая термодинамика и теплопередача» - формирование компетенций в соответствии с ФГОС по направлению подготовки аспиранта и учебным планом для направления подготовки 19.06.01 «Промышленная экология и биотехнологии» направленности «Процессы и аппараты пищевых производств»</p> <p>Задачи дисциплины: - формирование у студентов методологического подхода к оценке термодинамических и теплообменных процессов; - выработка навыков решения инженерных задач, в том числе в рамках самостоятельной работы.</p> <p>В результате изучения дисциплины студент должен:</p> <p>Знать: - основные законы термодинамики, теплопереноса; - термодинамические процессы; - принципы действия тепловых и холодильных установок; - тепловые диаграммы.</p> <p>Уметь: - проводить термодинамический анализ основных процессов; - разрабатывать технологические процессы с обеспечением высокого уровня энергосбережения; - выполнять инженерные расчёты теплоэнергетического оборудования; - анализировать, обобщать и делать выводы по результатам исследований; - проводить измерения и наблюдения, составлять описания проводимых исследований, готовить данные для составления отчётов и научных публикаций; внедрять результаты исследований в практику производственного процесса; - применять достижения новых технологий.</p> <p>Владеть: - терминологией, определениями и положениями термодинамики и теплопередачи.</p> <p>Содержание разделов дисциплины: Термодинамика как наука о преобразовании энергии. Её цели, задачи. Характеристические функции. Их свойства. Изохорно-изотермический и изобарно-изотермический потенциалы. Химический потенциал. Теплота теорема Нернста. Реальные газы и пары. Их отличия от идеальных газов. Уравнения состояния реальных газов. Дифференциальное уравнение состояния реальных газов. Температурные коэффициенты реальных газов. Термодинамические процессы реальных газов. Применение уравнения политропы к исследованию действительных процессов. Водяной пар как теплоноситель, его энтальпия. Основные дифференциальные уравнения термодинамики. Дифференциальные уравнения термодинамики в частных производных. Приложение частных производных к решению ряда термодинамических задач. Термодинамика потока. Внешняя и располагаемая работа при истечении. Адиабатное течение. Истечение капельной жидкости. Скорость истечения и массовый расход газа из суживающегося сопла. Критическое давление и критическая скорость. Профилирование сопел и диффузоров. Основные условия течения идеального газа по каналам переменного сечения. Дозвуковое</p>

		<p>сопло. Сопло Лавалья. Адиабатное течение с трением. Параметры торможения. Истечение водяного пара. Теплоносители. Вода. Сравнение воды и пара как теплоносителей. Высококипящие теплоносители: минеральные и органические (ВОТ). Теплофизические характеристики ВОТ, сравнение их с водяным паром. Смешение газов и паров. Смешение в постоянном объеме, в потоке, при заполнении объема. Энергетический и эксергетический КПД. Основные задачи, стоящие перед современной термодинамикой и перспективные направления её развития. Теплопередача. Основные способы передачи теплоты: теплопроводностью, конвекцией, излучением. Конвективный и сложный теплообмен. Основные положения теплопроводности. Температурное поле. Градиент температуры. Основной закон теплопроводности. Коэффициент теплопроводности. Уравнение Фурье. Краевые условия. Коэффициент теплоотдачи. Уравнение Ньютона. Теплопроводность и теплопередача при стационарном режиме: через однослойную и многослойную плоскую и цилиндрическую стенки; через шаровую стенку; через ребренную стенку. Теплопроводность тел произвольной формы. Тепловая изоляция. Выбор теплоизоляционного материала. Критический диаметр изоляции. Теплопроводность при нестационарном режиме. Основные случаи теплопроводности при нестационарном режиме: неограниченная пластина, цилиндр бесконечной длины, шар. Конвективный теплообмен. Режимы движения потоков. Тепловой и динамический пограничный слой. Коэффициент теплоотдачи. Дифференциальное уравнение теплообмена. Критерии подобия и критериальные уравнения подобия. Теплообмен при различных случаях движения потоков: вынужденном движении в трубах; вдоль пластины; поперечном омывании одиночной трубы и пучка труб; при движении в большом объеме; изменении агрегатного состояния. Определение коэффициентов теплоотдачи и теплопередачи во всех случаях движения. Теплообмен излучением. Его основные характеристики. Основные законы излучения: Фурье-Кирхгофа, Стефана-Больцмана, Планка, Эйнштейна, Ламберта. Теплообмен излучением между телами. Тепловые экраны. Методы интенсификации теплообмена и повышения технико-экономических показателей теплового оборудования. Перспективы их развития</p> <p>Реализуемые компетенции: ПК-2; ПК-3; ПК-4</p> <p>Формы промежуточной аттестации: Семестр 5 - зачёт</p>
--	--	---

Пояснительная записка

1. Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО по направлению подготовки (специальности) 19.06.01 Промышленная экология и биотехнологии (уровень подготовки кадров высшей квалификации),

(код и наименование направления подготовки (специальности))

утвержденного приказом Минобрнауки РФ 30 июля 2014 № 884 _____,
 дата, номер приказа Минобрнауки РФ

учебного плана в составе ОПОП по направлению подготовки/специализации 19.06.01 «Промышленная экология и биотехнологии», направленности (профилю)/специализации «Процессы и аппараты пищевых производств», 2014 года начала подготовки.

2. Цели и задачи учебной дисциплины.

Целью дисциплины «Техническая термодинамика и теплопередача» является формирование компетенций в соответствии с ФГОС по направлению подготовки аспиранта и учебным планом для направления подготовки 19.06.01 «Промышленная экология и биотехнологии» направленности «Процессы и аппараты пищевых производств»

Задачи:

- формирование у студентов методологического подхода к оценке термодинамических и теплообменных процессов;
- выработка навыков решения инженерных задач, в том числе в рамках самостоятельной работы.

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 19.06.01 «Промышленная экология и биотехнологии» направленности «Процессы и аппараты пищевых производств», представленных в таблице 2.

Таблица 2 – Результаты обучения

№ п/п	Код и содержание компетенции	Степень реализации компетенции	Этапы формирования компетенции
1	2	3	4
1	ПК-2 Владеть системой фундаментальных и прикладных знаний в области процессов и аппаратов пищевых производств	Компетенция реализуется полностью	знать: основные понятия и определения по получению, преобразованию, передаче и использованию теплоты; основы теплоснабжения предприятий отрасли уметь проводить расчеты теплообменных процессов, в т. ч. осуществлять подбор изоляции теплового оборудования владеть навыками расчета теплообменных процессов
2	ПК-3 Способность адаптировать результаты современных исследований в области процессов и аппаратов пищевых производств и для решения актуальных проблем, возникающих в деятельности организаций и предприятий	Компетенция реализуется полностью	знать: основные понятия и определения по получению, преобразованию, передаче и использованию теплоты; особенности протекания теплообменных процессов уметь проводить расчеты теплообменных процессов владеть навыками расчета теплообменных процессов и применения их для проектных расчётов

Продолжение таблицы 2 - Результаты обучения

1	2	3	4
3	ПК-4 Готовность осуществлять научно-исследовательскую, научно-производственную и экспертно-аналитическую деятельность в области промышленной теплоэнергетики	Компетенция реализуется в части «готовность осуществлять научно-исследовательскую ... деятельность в области промышленной теплоэнергетики.»	знать: особенности протекания теплообменных процессов уметь проводить расчеты теплообменных процессов для решения инженерных задач владеть навыками расчета теплообменных процессов и применения их для проектных расчётов

4. Структура и содержание учебной дисциплины

Таблица 3 - Распределение учебного времени дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетные единицы, 72 часа

Вид учебной нагрузки	Распределение трудоемкости дисциплины по формам обучения			
	Очная		Заочная	
	5 семестр	Всего часов	9 семестр	Всего часов
Аудиторные часы				
Лекции	10	10	2	2
Практические занятия	-	-	-	-
Лабораторные работы	10	10	2	2
Часы на самостоятельную и контактную работу				
Прочая самостоятельная и контактная работа	52	52	64	64
Подготовка к промежуточной аттестации	-	-	-	-
Всего часов по дисциплине	72	72	72	72

Формы промежуточного и текущего контроля

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

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

Содержание разделов (модулей), тем дисциплины		Количество часов, выделяемых на виды учебной подготовки по формам обучения							
		Очная				Заочная			
		Л	ЛР	ПЗ	СРС	Л	ЛР	ПЗ	СРС
1	2	3				4			
1	Термодинамика как наука о преобразовании энергии. Её цели, задачи.	0,2	-	-	-	-	-	-	2
2	Характеристические функции. Их свойства. Изохорно-изотермический и изобарно-изотермический потенциалы. Химический потенциал. Теорема Нернста.	0,5	-	-	2	0,1	-	-	2
3	Реальные газы и пары. Их отличия от идеальных газов. Уравнения состояния реальных газов. Дифференциальное уравнение состояния реальных газов. Температурные коэффициенты реальных газов. Термодинамические процессы реальных газов. Применение уравнения политропы к исследованию действительных процессов. Водяной пар как теплоноситель, его энтальпия	1	-	-	2	0,2	-	-	2
4	Основные дифференциальные уравнения термодинамики. Дифференциальные уравнения термодинамики в частных производных. Приложение частных производных к решению ряда термодинамических задач.	0,5	-	-	6	0,1	-	-	6
5	Термодинамика потока. Внешняя и располагаемая работа при истечении. Адиабатное течение. Истечение капельной жидкости. Скорость истечения и массовый расход газа из суживающегося сопла. Критическое давление и критическая скорость. Профилирование сопел и диффузоров. Основные условия течения идеального газа по каналам переменного сечения. Дозвуковое сопло. Сопло Лавая. Адиабатное течение с трением. Параметры торможения. Истечение водяного пара.	1	-	-	6	0,2	-	-	6
6	Теплоносители. Вода. Сравнение воды и пара как теплоносителей. Высокотемпературные теплоносители: минеральные и органические (ВОТ). Теплофизические характеристики ВОТ, сравнение их с водяным паром.	1	-	-	2	0,1	-	-	2
7	Смещение газов и паров. Смещение в постоянном объеме, в потоке, при заполнении объема.	0,5	-	-	4	0,1	-	-	4
8	Энергетический и эксергетический КПД. Основные задачи, стоящие перед современной термодинамикой и перспективные направления её развития.	0,3	-	-	-	0,1	-	-	2
9	Теплопередача. Основные способы передачи теплоты: теплопроводностью, конвекцией, излучением. Конвективный и сложный теплообмен.	0,3	-	-	4	0,1	-	-	4

Продолжение таблицы 4 - Содержание разделов дисциплины (модуля), виды работы

1	2	3				4			
10	Основные положения теплопроводности. Температурное поле. Градиент температуры. Основной закон теплопроводности. Коэффициент теплопроводности. Уравнение Фурье. Краевые условия. Коэффициент теплоотдачи. Уравнение Ньютона.	0,5	-	-	4	0,2	-	-	4
11	Теплопроводность и теплопередача при стационарном режиме: через однослойную и многослойную плоскую и цилиндрическую стенки; через шаровую стенку; через оребренную стенку. Теплопроводность тел произвольной формы. Тепловая изоляция. Выбор теплоизоляционного материала. Критический диаметр изоляции.	0,5	2	-	6	0,1	-	-	6
12	Теплопроводность при нестационарном режиме. Основные случаи теплопроводности при нестационарном режиме: неограниченная пластина, цилиндр бесконечной длины, шар.	0,5	2	-	4	0,1	2	-	4
13	Конвективный теплообмен. Режимы движения потоков. Тепловой и динамический пограничный слой. Коэффициент теплоотдачи. Дифференциальное уравнение теплообмена. Критерии подобия и критериальные уравнения подобия	1	-	-	-	0,2	-	-	4
14	Теплообмен при различных случаях движения потоков: вынужденном движении в трубах; вдоль пластины; поперечном омывании одиночной трубы и пучка труб; при движении в большом объеме; изменении агрегатного состояния. Определение коэффициентов теплоотдачи и теплопередачи во всех случаях движения.	1	2	-	6	0,2	-	-	6
15	Теплообмен излучением. Его основные характеристики. Основные законы излучения: Фурье-Кирхгофа, Стефана-Больцмана, Планка, Эйнштейна, Ламберта. Теплообмен излучением между телами. Тепловые экраны.	1	2	-	6	0,1	-	-	6
16	Методы интенсификации теплообмена и повышения технико-экономических показателей теплового оборудования. Перспективы их развития	0,2	2	-	-	0,1	-	-	4
Итого		10	10	-	52	2	2	-	64

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

Перечень компетенций	Виды занятий и оценочные средства								Формы контроля
	Л	ЛР	ПЗ	КР/КП	р	к/р	э	СРС	
ПК-2	+	+						+	Защита лабораторной работы, опрос на лекции
ПК-3	+	+						+	Защита лабораторной работы, опрос на лекции
ПК-4	+	+						+	Защита лабораторной работы, опрос на лекции

Таблица 6 - Перечень лабораторных работ

№ п\п	Темы лабораторных работ	Количество часов	
		очная	заочная
1	Определение теплоёмкости твёрдого тела (пластина)	2	-
2	Исследование нестационарного теплопотока (тепловые волны)	2	2
3	Исследование конвекционной теплопередачи при принудительном движении газа внутри трубы	2	-
4	Определение излучательной способности твёрдого тела	2	-
5	Исследование работы трубчатого теплообменника	2	-
Итого		10	2

Таблица 7- Перечень практических работ

№ п\п	Темы практических работ	Количество часов	
		очная	заочная
	Не предусмотрены		

5. Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины:

1. Презентационные материалы.
2. Методические указания к выполнению лабораторных работ
3. Методические указания для самостоятельной работы.

6. 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

7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы**Основная литература**

1. Круглов Г.А. Теплотехника : учеб. пособие для вузов / Г. А. Круглов, Р. И. Булгакова, Е. С. Круглова. - Изд. 2-е, стер. - Санкт-Петербург ; Москва ; Краснодар : Лань, 2012. - 207 с. (5 экз.)
2. Семенов Б.А. Инженерный эксперимент в промышленной теплотехнике, теплоэнергетике и теплотехнологиях : учеб. пособие для вузов / Б. А. Семенов. - Изд. 2-е, доп. - : СПб. ; Москва ; Краснодар : Лань, 2013. - 393 с (3 экз.)
3. Степанов О.А., Захаренко С.О. Основы трансформации теплоты: учебник / О.А. Степанов, С.О. Захаренко. – Санкт-Петербург, Лань, 2019. – 128 с. <https://e.lanbook.com/reader/book/122152/#2>
4. Теплотехника [Электронный ресурс] : метод. указания к решению задач для студентов специальностей 260302.65 "Технология рыбы и рыбных продуктов", 260501.65 "Технология продуктов общественного питания", 260601.65 "Машины и аппараты пищевых производств", 260602.65 "Пищевая инженерия малых предприятий" всех форм обучения / Федер. агентство по рыболовству, Мурман. гос. техн. ун-т, Каф. технол. и холодиль. оборудования ; сост. О. А. Голубева, А. С. Никонова. - Электрон. текстовые дан. (1 файл : 1.2 Мб). - Мурманск : Изд-во МГТУ, 2012. - Доступ из локальной сети Мурман. гос. техн. ун-та. - Загл. с экрана.

Дополнительная литература

5. Логинов В.С., Юхнов В.Е. Практикум по основам теплотехники. Учебное пособие. - СПб.: Издательство «Лань», 2019. – 128 с <https://e.lanbook.com/reader/book/112679/#1>

6. Рабинович О. М. Сборник задач по технической термодинамике : учеб. пособие для техникумов / О. М. Рабинович. - Изд. 5-е, перераб. - Москва : Альянс, 2015. - 344 с (49 экз.)
7. Теплотехника [Электронный ресурс] : метод. указания к выполнению расчет.-граф. заданий всех форм обучения / Федер. агентство по рыболовству, Мурман. гос. техн. ун-т, Каф. техн. и холодиль. оборудования ; сост. О. А Голубева, А. С. Никонова. - Электрон. текстовые дан. (1 файл : 1.8 Мб). - Мурманск : Изд-во МГТУ, 2012

8. Перечень ресурсов информационно - телекоммуникационной сети «Интернет»

1. Электронная библиотека МГТУ <http://lib.mstu.edu.ru>
2. ЭБС «Издательство Лань» (Договор № 19/85 от 12.09.2018 г. на оказание услуг по предоставлению доступа к электронным экземплярам произведений научного, учебного характера базы данных ЭБС «Лань». Исполнитель ООО «ЭБС Лань») – <https://e.lanbook.com/>

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

Программное обеспечение

1. Офисный пакет Microsoft Office 2007 Russian Academic OPEN, лицензия № 45676388 от 08.07.2009 (договор 32/224 от 14.0.2009г.)
2. Офисный пакет Microsoft Office 2010 Russian Academic OPEN, лицензия № 47233444 от 30.07.2010 (договор 32/285 от 27 июля 2010г.)
3. Система оптического распознавания текста ABBYY FineReader Corporate 9.0 (сетевая версия), 2009 год (договор ЛЦ-080000510 от 28 апреля 2009г.)
4. Антивирусная программа (договор №8630 от 03.06.2019 на программу Антивирус Dr.Web Desktop Security Suite)

Таблица 8 - Материально-техническое обеспечение дисциплины

№ п./п.	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1.	4П Лаборатория управления технологическими процессами. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типов(семинаров, лабораторных и практических занятий, коллоквиумов, практикумов), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля, промежуточной аттестации Мурманск, ул. Советская, д. 10 (Корпус «П»)	Укомплектовано специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления информации аудитории: - учебные столы – 10 шт.; - доска аудиторная – 1 шт.; - мультимедиа-проектором Toshiba TLP-XC2000 с документ-камерой, ноутбуком MSI CX623-283RU , проекционным экраном – 1шт. Посадочных мест – 20
2.	6П Лаборатория теплотехники. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типов(семинаров, лабораторных и практических занятий, коллоквиумов, практикумов), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля, промежуточной аттестации Мурманск, ул. Советская, д. 10 (Корпус «П»)	Укомплектовано специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления информации аудитории: - учебные столы – 10 шт.; - доска аудиторная – 1 шт. Посадочных мест – 20

Продолжение таблицы 8 - Материально-техническое обеспечение дисциплины

3.	<p>7 П Лаборатория малых холодильных машин и установок. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типов(семинаров, лабораторных и практических занятий, коллоквиумов, практикумов), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля, промежуточной аттестации</p> <p>Мурманск, ул. Советская, д. 10 (Корпус «П»)</p>	<p>Укомплектовано специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления информации аудитории:</p> <ul style="list-style-type: none"> - учебные столы – 9 шт.; - доска аудиторная – 1 шт. - холодильная машина на базе ХШ «Indesit 236G» – 1 шт. <p>Макеты холодильных компрессоров - 8 шт. Посадочных мест – 18</p>
4.	<p>27П Учебная аудитория. Тренажер холодильных установок и систем кондиционирования воздуха для проведения лабораторных и практических занятий</p> <p>Мурманск, ул. Советская, д. 10 (Корпус «П»)</p>	<p>Укомплектовано специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления информации аудитории:</p> <ul style="list-style-type: none"> - учебные столы – 6 шт.; - доска аудиторная – 1 шт.; - компьютер (с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечение доступа в электронную информационно-образовательную среду университета) – 8 шт.; <p>-прикладное ПО (виртуальные лабораторные практикумы: 1. по курс «Механика жидкости и газа», моделирование ПАПП) – 1 шт.;</p> <p>2. тренажер LABWORKS 1.2 «Термодинамика, теплопередача, тепло- и массообмен» - на 6 посадочных мест;</p> <p>3. тренажер RPS 4000 «ПРОВИЗИОННЫЕ КЛАДОВЫЕ», «КОНДИЦИОНЕР», «МОРОЗИЛЬНЫЙ КОМПЛЕКС»)</p> <p>Посадочных мест – 18</p>
5.	<p>205С Специальное помещение для самостоятельной работы г. Мурманск, ул. Советская, д. 14 (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) Pentium(R) 4CPU 3,01 ГГц, 1,5 Гб ОЗУ) – 7 шт. с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета. <p>Посадочных мест – 15</p>
6.	<p>12Па Помещение для хранения и профилактического обслуживания оборудования</p> <p>Мурманск, ул. Советская, д. 10 (Корпус «П»)</p>	<p>Помещение оснащено специализированной мебелью</p>

Таблица 9 - Технологическая карта текущего контроля и промежуточной аттестации очная форма обучения (промежуточная аттестация - зачёт)

№	Контрольные точки	Зачетное количество баллов		График прохождения (неделя сдачи)
		min	max	
1	2	3	4	5
Текущий контроль				
1	Посещение лекций (5 лекций)	12	20	По расписанию
	Нет посещений – 0 баллов, 1 лекция (20 %) - 4 балла; 3 лекции (60 %) – 12 баллов, 5 лекций (100 %)- 20 баллов			
2	Выполнение и защита лабораторных работ (5ЛР)	48	80	По графику
	Выполнение и защита одной лабораторной работы в срок – 16, не в срок – 9,6 балла.			
3	ИТОГО за работу в семестре	60	100	16 неделя
Промежуточная аттестация «зачёт»				
4	ИТОГОВЫЕ БАЛЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ	60	100	Зачётная неделя
Если обучающийся набрал зачетное количество баллов согласно установленному диапазону по дисциплине с зачетом, то он считается аттестованным. Итоговая оценка проставляется в экзаменационную ведомость и зачетку обучающегося				
5	ИТОГОВЫЕ БАЛЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ	60	100	Зачётная неделя

Таблица 10 - Ведомость для фиксирования результатов текущего контроля очная форма обучения (промежуточная аттестация – зачёт)

ФИО	Количество баллов		
	Посещение лекций - 5 (12 -20 баллов)	Защита лабораторных работ- 5 (48-80 баллов)	Итого (60-100 баллов)

Таблица 11 - Технологическая карта текущего контроля и промежуточной аттестации заочная форма обучения (промежуточная аттестация - зачёт)

№	Контрольные точки	Зачетное количество баллов		График прохождения (неделя сдачи)
		min	max	
1	2	3	4	5
Текущий контроль				
1	Посещение лекций (1 лекция)	0	20	По расписанию
	Нет посещений – 0 баллов, 1 лекция (100 %) - 20 баллов			
2	Выполнение и защита лабораторных работ (1ЛР)	60	80	По графику
	Выполнение и защита одной лабораторной работы в срок – 80, не в срок – 60 баллов.			
3	ИТОГО за работу в семестре	60	100	16 неделя
Промежуточная аттестация «зачёт»				
4	ИТОГОВЫЕ БАЛЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ	60	100	Зачётная неделя
Если обучающийся набрал зачетное количество баллов согласно установленному диапазону по дисциплине с зачетом, то он считается аттестованным. Итоговая оценка проставляется в экзаменационную ведомость и зачетку обучающегося				
5	ИТОГОВЫЕ БАЛЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ	60	100	Зачётная неделя

Таблица 12 - Ведомость для фиксирования результатов текущего контроля заочная форма обучения (промежуточная аттестация – зачёт)

ФИО	Количество баллов		
	Посещение лекций - 5 (0 -20 баллов)	Защита лабораторных работ- 5 (60-80 баллов)	Итого (60-100 баллов)