

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

УТВЕРЖДАЮ
Директор Естественно-
технологического института

Петрова Л. А.
фамилия, имя, отчество


подпись

"02" июля 2020 год



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

По дисциплине: Б1.В.ДВ.07.01 Криогенные системы и воздухоразделительные установки
код и наименование дисциплины

Направление подготовки/специальность 16.03.03 Холодильная, криогенная техника и системы жизнеобеспечения
код направления/специальности

Направленность/специализация Холодильная техника и технология
наименование направленности (профиля) /специализации образовательной программы

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

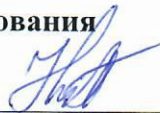
Кафедра-разработчик: кафедра технологического и холодильного оборудования
название кафедры-разработчика рабочей программы

Мурманск

2020

Лист согласования

1 Разработчик(и)

доцент		ТХО		Никонова А. С.
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
кафедры технологического и холодильного оборудования «23» июня 2020 г.
наименование кафедры дата

протокол № 8


подпись

Похольченко В.А.
Ф.И.О. заведующего кафедры – разработчика

Лист актуализации и изменений, вносимых в РП

к рабочей программе по дисциплине (модулю) Б1.В.ДВ.07.01 «Криогенные системы и воздуходелительные установки»,

входящей в состав ОПОП по направлению подготовки/специальности 16.03.03 Холодильная, криогенная техника и системы жизнеобеспечения, направленности (профилю)/специализации Холодильная техника и технология, 2020 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	Титульного листа, по тексту документа	Переименование типа образовательной организации ФГБОУ ВО «МГТУ» в ФГАОУ ВО «МГТУ»	1.Приказ Министерства науки и высшего образования №854 от 31.07.2020г. 2. Внесение изменений в компоненты ОПОП решением Ученого совета (протокол №3 от 30.10.2020)	30.10.2020
2	Методического обеспечения дисциплины			
3	Структуры и содержания ФОС			
4	Перечня лицензионного программного обеспечения, профессиональных баз данных и информационных справочных систем	Обновление перечня ИСС	Обновление перечня баз данных и ИСС на сайте МГТУ	30.10.2020
5	Рекомендуемой литературы	Обновление списка	Обновление библиографического каталога Университета	30.10.2020

Дополнения и изменения внесены « 30 » октября 2020 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)
1	2	3
Б1.В.ДВ.07.01	« Криогенные системы и воздухоразделительные установки »	<p>Цель дисциплины – дать базовые знания о криогенных системах и установках разделения воздуха и научить методам расчета основных характеристик ректификационных воздухоразделительных систем.</p> <p>Задачи дисциплины состоят в формировании умений и навыков по следующим направлениям профессиональной деятельности: принципы разделения воздуха; основы конденсационно-испарительного метода; процесс ректификации; адиабатная ректификационная колонна; азотная и кислородная колонны; колонна двукратной ректификации; криогенное обеспечение процесса ректификации; типы ректификационных колонн; расчет ректификационной тарелки; способы получения чистого аргона; получение чистого неона; получение особо чистых газов; принципиальные схемы существующих воздухоразделительных установок и анализ их работы.</p> <p>В результате изучения дисциплины академический бакалавр должен:</p> <p>Знать: основные принципы и методы разделения воздуха; условия равновесного состояния систем азот-кислород, физические основы процесса ректификации, устройство и работу ректификационных колонн, устройство и работу промышленных криогенных установок; методы получения особо чистых газов; принципиальные схемы существующих воздухоразделительных установок и методы анализа их работы в сфере профессиональной деятельности – холодильная, криогенная техника и системы жизнеобеспечения, направленность – холодильная техника и технология.</p> <p>Уметь: пользоваться термодинамическими диаграммами.</p> <p>Владеть: навыками расчета равновесного состояния системы азот-кислород, расчета числа теоретических тарелок в колонне, расчета теплового и материального баланса колонн; навыками подбора принципиальных схем существующих воздухоразделительных установок и навыками анализа их работы в сфере профессиональной деятельности – холодильная, криогенная техника и системы жизнеобеспечения, направленность – холодильная техника и технология.</p> <p>Содержание разделов дисциплины: Основные принципы разделения воздуха; основы конденсационно-испарительного метода; процесса ректификации и типов ректификационных колонн; расчет ректификационных тарелок и колонн, изучение принципиальных схем существующих воздухоразделительных установок и анализ их работы.</p> <p>Реализуемые компетенции ОПК-6; ПК-3; ПК-10</p> <p>Формы отчетности Очная форма обучения: Семестр 7 – зачет, РГР Заочная форма обучения: Курс 5- Зачет.</p>

Пояснительная записка

1. **Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО по направлению подготовки/ специальности 16.03.03 «Холодильная, криогенная техника и системы жизнеобеспечения»** (код и наименование направления подготовки /специальности)

утвержденного 12 марта 2015 г., приказ Минобрнауки РФ № 198, и учебного плана, утвержденного Ученым советом МГТУ от 28.02.2019 протокол № 7

обозначение или наименование другого документа университетского уровня

2. Цели и задачи учебной дисциплины (модуля)

Целью дисциплины «Криогенные системы и воздуходелительные установки» является формирование компетенций в соответствии с квалификационной характеристикой бакалавра и учебным планом для специальности 16.03.03 «Холодильная, криогенная техника и системы жизнеобеспечения»

Задачи: дисциплины состоят в формировании умений и навыков по следующим направлениям профессиональной деятельности: принципы разделения воздуха; основы конденсационно-испарительного метода; процесс ректификации; адиабатная ректификационная колонна; азотная и кислородная колонны; колонна двукратной ректификации; криогенное обеспечение процесса ректификации; типы ректификационных колон; расчет ректификационной тарелки; способы получения чистого аргона; получение чистого неона; получение особо чистых газов; принципиальные схемы существующих воздуходелительных установок и анализ их 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/специальности 16.03.03 «Холодильная, криогенная техника и системы жизнеобеспечения» профиль «Холодильная техника и технология»:

Таблица 2. - Результаты обучения

№ п/п	Код и содержание компетенции	Степень реализации компетенции	Этапы формирования компетенции (Индикаторы сформированности компетенций)
1.	ОПК-6 - Способность использовать в профессиональной деятельности принципы современных промышленных технологий, сведения о материалах и способах их получения и обработки	Компетенция реализуется в части «Способность использовать в профессиональной деятельности принципы современных промышленных технологий» в сфере профессиональной деятельности – холодильная, криогенная техника и системы жизнеобеспечения, направленность – холодильная техника и технология.	Знать: основные принципы и методы разделения воздуха; физические основы процесса ректификации, устройство и работу ректификационных колонн, устройство и работу промышленных криогенных установок; принципиальные схемы существующих воздуходелительных установок и методы анализа их работы. Уметь: пользоваться термодинамическими диаграммами. Владеть: навыками подбора принципиальных схем существующих воздуходелительных установок.
2.	ПК-3 - Готовность выполнять расчетно-экспериментальные работы и решать научно-технические задачи в области холодильной, криогенной техники и систем жизнеобеспечения на основе достижений техники и технологий, классических и технических теорий и методов, теплофизических, математических и компьютерных моделей, обладающих высокой степенью	Компетенция реализуется в части «Готовность выполнять расчетно-экспериментальные работы и решать научно-технические задачи в области холодильной, криогенной техники и систем жизнеобеспечения на основе достижений техники и технологий, классических и технических теорий и методов»	Знать: основные принципы и методы разделения воздуха; устройство и работу промышленных криогенных установок; методы получения особо чистых газов; принципиальные схемы существующих воздуходелительных установок и методы анализа их работы. Уметь: пользоваться термодинамическими диаграммами. Владеть: навыками подбора принципиальных схем существующих воздуходелительных установок и навыками анализа их работы.

	адекватности реальным процессам, машинам и аппаратам		
3.	ПК-10 - Готовность участвовать в работах по технико-экономическим обоснованиям проектируемых машин и конструкций, по составлению отдельных видов технической документации на проекты, их элементы и сборочные единицы	Компетенция реализуется в части «Готовность участвовать в работах по технико-экономическим обоснованиям проектируемых машин и конструкций...» в сфере профессиональной деятельности – холодильная, криогенная техника и системы жизнеобеспечения, направленность – холодильная техника и технология.	Знать: основные принципы и методы разделения воздуха; устройство и работу промышленных криогенных установок; принципиальные схемы существующих воздуходелительных установок и методы анализа их работы. Уметь: пользоваться термодинамическими диаграммами. Владеть: навыками подбора принципиальных схем существующих воздуходелительных установок и навыками анализа их работы.

4. Структура и содержание учебной дисциплины (модуля)

Таблица 3 - Распределение учебного времени дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы, 144 часов.

Вид учебной нагрузки	Распределение трудоемкости дисциплины по формам обучения			
	Очная		Заочная	
	Семестр	Всего часов	Курс	Всего часов
	8		5	
Аудиторные часы				
Лекции	14	14	2	2
Практические работы	28	28	2	2
Лабораторные работы	-	-	-	-
Часы на самостоятельную и контактную работу				
Выполнение, консультирование, защита курсовой работы (проекта) ¹				
Прочая самостоятельная и контактная работа	102	102	136	136
Подготовка к промежуточной аттестации ²	-	-	4	4
Всего часов по дисциплине	144	144	144	144

Формы промежуточной аттестации и текущего контроля

Экзамен	-	-	-	-
Зачет/зачет с оценкой	+/-	+/-	+/-	+/-
Курсовая работа (проект)	-	-	-	-

¹ Контактная работа при выполнении курсовой работы (проекта) - 2 а.ч. (3 а.ч.) соответственно. Конкретный объем часов на выполнение курсовой работы (проекта) определяет разработчик

² Для экзамена очной и очно-заочной формы обучения – 36 часов, для экзамена заочной формы обучения – 9 часов, для зачета заочной формы обучения – 4 часа.

Количество расчетно-графических работ	1	1	-	-
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 работы по формам обучения							
	Очная				Заочная			
	Л	ЛР	ПР	СР	Л	ЛР	ПР	СР
1	2	3	4	5	6	7	8	9
<i>Тема 1. Воздухоразделительные установки.</i> Воздух, продукты его разделения, их получение и использование. Классификация ВРУ. Общая характеристика, принципы построения, тенденции развития. Технология разделения воздуха. Холодопроизводительность и ее составляющие для ВРУ различных типов. Эффективность ВРУ. Термодинамическая и экономическая оптимизация, критерии оптимальности. Регулирование производительности ВРУ. Способы компенсации неравномерности потребления продуктов разделения воздуха. Адсорбционные воздухоразделительные установки. Мембранные газоразделительные установки.	4	0	4	1/7	0,4	0	0	22
<i>Тема 2. Криогенные водородные системы.</i> Водород. Области применения, методы получения, свойства. Ожижение водорода методом дросселирования, получение параводорода. Водородные ожижители. Другие типы водородных криогенных систем.	2	0	8	1/7	0,4	0	0	22
<i>Тема 3. Криогенные гелиевые установки.</i> Гелий: области применения. Ожижители гелия. Гелиевые рефрижераторы. Криостаты и рефрижераторы: использование свойств изотопов гелия. Гелиевые рефрижераторы для криостатирования.	2	0	8	1/7	0,3	0	0	22
<i>Тема 4. Адсорберы ВРУ.</i> Конденсаторы-испарители ВРУ. Ректификационные колонны ВРУ с ситчатыми тарелками. Ректификационные колонны ВРУ с регулярными насадками. Система азотоводяного охлаждения ВРУ. Атмосферные испарители-газификаторы.	2	0	0	1/7	0,3	0	0	22
<i>Тема 5. Жидкостные криогенные системы.</i> Основы технологии работы с жидкими криогенными продуктами. Процессы, происходящие в емкостях при хранении, охлаждении и выдаче жидких криогенных продуктов. Транспортирование жидких криогенных продуктов по магистралям. Неустановившиеся процессы в жидкостных криогенных системах. Емкостное оборудование. Магистрали криогенных систем.	2	0	4	1/7	0,3	0	4	22
<i>Тема 6. Автономные криогенные системы и микрофрижераторы.</i> Дроссельные микрокриогенные системы. Адаптирующие дроссельные микрокриогенные системы. Системы с криогенно-газовыми машинами. Системы с использованием теплоты испарения криоагента.	2	4	4	1/7	0,3	0	0	26
Подготовка к промежуточной аттестации								4
Итого:	18	0	28	10/2	2	0	4	136

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	к/р	РГР	СР	

ОПК-6	форма обучения	очная	+	-	+	-	-	-	+	Выполнение практических работ
		заочная	+	-	+	-	-	-	+	
ПК-3	форма обучения	очная	+	-	+	-	-	+	+	Выполнение практических работ, выполнение РГР
		заочная	+	-	+	-	+	-	+	Выполнение практических работ, выполнение к/р
ПК-10	форма обучения	очная	+	-	+	-	-	-	+	Выполнение практических работ
		заочная	+	-	+	-	-	-	+	

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

Таблица 6. - Перечень лабораторных работ

Не предусмотрены.

Таблица 7. - Перечень практических работ

№ п\п	Темы практических работ	Количество часов	
		Очная	Заочная
1	Эффект Джоуля-Томсона	4	
2	Расчет установки ожижения водорода	4	
3	Расчет гелиевого ожижителя	4	
4	Регенеративный цикл для ожижения газов	4	
5	Изучение NTU-метода при анализе теплообменников	4	2
6	Изучение циклов газовых холодильных машин: цикл Стирлинга	4	
7	Изучение системы Клода	4	
	Итого:	28	2

5. Перечень примерных тем курсовой работы /проекта

Не предусмотрены.

6. Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины (модуля)

1. Презентационные материалы.
2. Методические указания к выполнению лабораторных работ (заочная форма обучения).
3. Методические указания к выполнению практических работ (очная форма обучения).
4. Методические указания к выполнению расчетно-графических работ (очная форма обучения).
5. Методические указания к выполнению контрольных работ (заочная форма обучения).
6. Методические указания для самостоятельной работы.

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

№ п\п	Библиографическое описание* (название литературного источника)	Наличие		
		Электронно-библиотечная система (ЭБС)	Библиотека МГТУ (печатное издание)	Количество экземпляров печатного издания
1.	Сластихин, Ю. Н. Техническая эксплуатация судовых холодильных установок : учеб. для вузов по специальности "Эксплуатация судовых энергетических установок" и по направлениям уровня бакалавриата и магистратуры "Холодильная, криогенная техника и системы жизнеобеспечения" / Ю. Н.	-	+	80

	Сластухин, А. И. Ейдеюс, Э. Е. Елисеев; под общ. ред. Ю. Н. Сластухин. - Москва : МОРКНИГА, 2014. - 508, [3] с. : ил. - (Учебник). - Библиогр.: с. 507-508. - ISBN 978-5-913081-11-7			
2.	Лашутина, Н. Г. Холодильные машины и установки : учеб. для сред. спец. учеб. заведений / Н. Г. Лашутина, Т. А. Верхова, В. П. Суедов. - Москва : КолосС, 2007. - 439 с. : ил. - (Учебники и учебные пособия для студентов средних специальных учебных заведений). - Библиогр.: с. 437. - ISBN 978-5-9532-0640-2	-	+	30
3.	Абдульманов, Х. А. Холодильные машины и установки, их эксплуатация : учеб. пособие / Х. А. Абдульманов, Л. И. Балыкова, И. П. Сарайкина; Центр. учеб.-метод. каб. по рыбохоз. образованию, Федер. агентство по рыболовству. - Москва : Колос, 2006. - 327 с. : ил. - Библиогр.: с. 324. - ISBN 5-10-003946-9. - ISBN 978-5-10-003946-4	-	+	48

Дополнительная литература

№ п\п	Библиографическое описание* (название литературного источника)	Наличие		
		Электронно-библиотечная система (ЭБС)	Библиотека МГУ (печатное издание)	Количество экземпляров печатного издания
1.	Балыкова, Л. И. Кондиционирование воздуха. Компрессорные машины. Курсовое проектирование : учеб. пособие для высш. и сред. проф. учеб. заведений / Л. И. Балыкова, И. П. Сарайкина. - Москва : Вектор-Тис, 2008. - 240, [2] с. : ил. - (Учебник). - Библиогр.: с. 221-222. - ISBN 978-5-93126-135-5	-	+	51
2.	Курылев, Е. С. Холодильные установки : учебник / Е. С. Курылев, В. В. Оносовский, Ю. Д. Румянцев. - 2-е изд., стер. - Санкт-Петербург : Политехника, 2004, 2000. - 576 с. : ил. - (Учебник для вузов). - ISBN 5-7325-0419-2. - ISBN 5-7325-0690-X	-	+	64

9. Перечень ресурсов информационно - телекоммуникационной сети «Интернет»

Учебный год	Наименование ресурса	Договор/контракт	Срок доступа	Количество доступов
1	2	3	4	5
2019/2020	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»	с 02.10.2018 г. по 01.10.2019 г.	Неограничен
	ЭБС «Университетская библиотека онлайн»	Договор № 530-10/18 от 01.11.2018 г. на оказание услуг по предоставлению доступа к базовой коллекции электронно-библиотечной системы «Университетская библиотека онлайн». Исполнитель ООО «Современные цифровые технологии».	с 16.11.2018 г. по 15.11.2019 г.	Неограничен
	«ЭБС Консультант студента»	Договор № 19/37 от 11.03.2019 г. на оказание услуг по предоставлению доступа к базе данных «Электронная библиотека технического ВУЗа» («ЭБС Консультант студента»). Исполнитель ООО «Политехресурс».	с 21.04.2019 г. по 20.04.2020 г.	Неограничен
2019/2020	ЭБС «IPRbooks»	Лицензионный договор № 4979/19 от 01.04.2019 г. на оказание услуг по предоставлению доступа к электронно-библиотечной системе «IPRbooks». Исполнитель ООО Компания «Ай Пи Ар Медиа».	с 20.04.2019 г. по 20.04.2020 г.	Неограничен
	Национальная электронная библиотека (НЭБ).	Договор № 101/НЭБ/2370 от 09.08.2017 г. на оказание услуг по предоставлению доступа к Национальной электронной библиотеке (НЭБ). Исполнитель ФГБУ «Российская государственная библиотека»	с 09.08.2017 г. по 08.08.2022 г.	Неограничен
	Базы данных компании EBSCO	Сублицензионный договор № 45.49/19.85 от 09.01.2019 г. на оказание услуг по предоставлению доступа и использованию Баз данных и входящих в его состав электронных изданий компании EBSCO. Исполнитель ООО «Центр Научной Информации НЭИКОН».	с 01.01.2019 г. по 31.12.2019 г.	Неограничен

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 32/224 от 14.07.2009г.).
3. Офисный пакет Microsoft Office 2010 Russian Academic OPEN, лицензия № 47233444 от 30.07.2010 (договор 32/285 от 27 июля 2010г.).

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.	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 «Д»)	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 «Д»)	Укомплектовано специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления информации аудитории: - учебные столы – 10 шт.; - доска аудиторная – 1 шт. Посадочных мест – 20
3.	9 П Лаборатория систем жизнеобеспечения предприятий. 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 «Д»)	Укомплектовано специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления информации аудитории: - учебные столы – 8 шт.; - доска аудиторная – 1 шт.; - компьютер – 4 шт.; - прикладное ПО (виртуальный лабораторный практикум по курсу «Механика жидкости и газа», моделирование ПАПП) – 1 шт. Посадочных мест – 16
4.	227 В Специальное помещение для самостоятельной работы г. Мурманск, пр-т Кирова, д.2 (Корпус «В»)	Укомплектовано специализированной мебелью и техническими средствами обучения: - персональные компьютеры с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета – 6шт.; - копировальный аппарат XEROX CopyCentre C118 – 1 шт.; - принтер HP LJ Pro P1566 – 2 шт.; - сканер EPSON Perfection V10 – 1 шт. Посадочных мест – 6
5.	205С 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) 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. Посадочных мест – 15

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

№	Контрольные точки	Зачетное количество баллов		График прохождения
		min	max	
Текущий контроль				
1.	Практические работы/семинары	38,5	42	По расписанию
2.	РГР	21,5	24	За неделю до зачетной недели
3.	Посещение лекций	0	14	По расписанию
	ИТОГО	min - 60	max - 80	
Промежуточная аттестация				
	Экзамен	min – 10	max - 20	

	ИТОГОВЫЕ БАЛЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ	min - 70	max - 100	
--	-------------------------------------	-----------------	------------------	--

Таблица 10. - Технологическая карта текущего контроля и промежуточной аттестации (промежуточная аттестация – «зачет») заочная форма обучения

№	Контрольные точки	Зачетное количество баллов		График прохождения
		min	max	
Текущий контроль				
1.	Практические работы	35	49	По расписанию
2.	Контрольные работы	25	31	Сессия
3.	Посещение лекций	0	20	По расписанию
	ИТОГО за работу в семестре	min - 60	max - 100	
Промежуточная аттестация «зачет»				
	ИТОГОВЫЕ БАЛЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ	min – 60	max - 100	

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

№	Контрольные точки	Зачетное количество баллов		График прохождения
		min	max	
Текущий контроль				
1	Посещение лекций (7 лекций)	0	14	По расписанию
	Нет посещений – 0 баллов, (2 лекции) 25% - 3,5 баллов; (3,5 лекции) 50% - 7 баллов; (5 лекций) 75% - 10,5 баллов; (7 лекций) 100% - 14 баллов			
2	Выполнение практических работ (7 ПР)	38,5	42	По расписанию
	Выполнение одной ПР в срок – 6, не в срок – 5,5 балла.			
3	Расчетно-графические работы (2 РГР)	21,5	24	За неделю до зачетной недели
	Выполнение одной РГР в срок – 12 баллов, не в срок – 10,75 балла.			
	ИТОГО за работу в семестре	60	80	Сессия
Промежуточная аттестация				
	Экзамен	10	20	Сессия
	Оценка «5» - 20 баллов Оценка «4» - 15 баллов Оценка «3» - 10 баллов			
	ИТОГОВЫЕ БАЛЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ	70	100	
	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) 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» Итоговая оценка проставляется в экзаменационную ведомость и зачетную книжку обучающегося			

Таблица 12 - Технологическая карта текущего контроля и промежуточной аттестации (промежуточная аттестация – «зачет») очная форма обучения

№	Контрольные точки	Зачетное количество баллов		График прохождения
		min	max	
Текущий контроль				
1.	Посещение лекций (1 лекция)	0	20	По расписанию
	Нет посещений – 0 баллов, (0,5 лекции) 50 % - 10 баллов; (1 лекция) 100 % - 20 баллов			
2.	Выполнение ПР (1 ПР)	35	49	По расписанию
	Выполнение одной ПР в срок – 49,0, не в срок – 35 балла.			
	ИТОГО за работу в семестре	60	100	
Промежуточная аттестация «зачет»				
	ИТОГОВЫЕ БАЛЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ	60	100	Зачетная неделя
	1. Если обучающийся набрал зачетное количество баллов согласно установленному диапазону по дисциплине с зачетом, то он считается аттестованным. Итоговая оценка проставляется в экзаменационную ведомость и зачетную книжку обучающегося			
	ИТОГО за дисциплину	60	100	

Таблица 13 - Ведомость для фиксирования результатов текущего контроля (промежуточная аттестация – зачет) очная форма обучения

(заполняется преподавателем в последний рабочий день месяца)

ФИО	Количество баллов			
	Посещение лекций - 7 (0 -14 баллов)	Выполнение практич. работ -7 (38,5 – 42 баллов)	Выполнение РГР - 1 (21,5-24 баллов)	Итого (60-80 баллов)

Таблица 14 - Ведомость для фиксирования результатов текущего контроля (промежуточная аттестация – «зачет») заочная форма обучения (заполняется преподавателем в последний рабочий день месяца)

ФИО	Количество баллов		
	Посещение лекций - 1 (0 -20 баллов)	Выполнение практич. работ -1 (35-49 баллов)	Итого (60-100 баллов)