

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.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Дисциплина	Б1.О.05.02 Дискретная математика <small>код и наименование дисциплины</small>
Направление подготовки	09.03.01 Информатика и вычислительная техника <small>код и наименование направления подготовки / специальности</small>
Направленность (профиль)	Программное обеспечение вычислительной техники и автоматизированных систем <small>наименование направленности (профиля) образовательной программы</small>
Квалификация выпускника	бакалавр <small>указывается квалификация (степень) выпускника в соответствии с ФГОС ВО</small>
Кафедра-разработчик	математики, информационных систем и программного обеспечения <small>наименование кафедры-разработчика рабочей программы</small>

Мурманск
2020

Лист согласования

1 Разработчик(и)

Часть 1	Докцент должность	МИСиПО кафедра	 подпись	Богомолов Р.А. Ф.И.О.
Часть 2	Старший преподаватель должность	МИСиПО кафедра	 подпись	Жулина О.И. Ф.И.О.
Часть 3	должность	кафедра	подпись	Ф.И.О.

2. Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры-разработчика рабочей программы

математики, информационных систем и программного обеспечения

наименование кафедры

24.11.2020 дата	протокол №4	 подпись	Романовская Ю.В. Ф.И.О. заведующего кафедры-разработчика
--------------------	----------------	--	---

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 промежуточной аттестации)
1	2	3
Б1	Дисциплины (модули)	<p>Цель дисциплины – подготовка бакалавров в соответствии с требованиями ФГОС ВО и учебным планом по направлению подготовки 09.03.01 Информатика и вычислительная техника.</p> <p>Задачи дисциплины: дать необходимые знания по основам дискретной математики, позволяющие успешно применять математические методы при изучении специальных дисциплин.</p> <p><u>В результате изучения дисциплины обучающийся должен:</u></p> <p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основные понятия теории множеств; - основные положения теории графов; - элементы теории булевых функций; - основы комбинаторики; - основные положения исчисления высказываний; - основные положения исчисления предикатов; - основы теории алгоритмов; <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - применять математические методы в задачах информатики; - использовать новейшие методы исследования в области специализации; <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками математического подхода к решению задач в профессиональной области. <p><u>Содержание разделов дисциплины:</u> Основные понятия и методы теории множеств; основные понятия и методы теории графов; основные понятия и методы теории булевых (переключательных) функций; основные понятия комбинаторики; основные понятия и методы исчисления высказываний; основные понятия и методы исчисления предикатов; основные понятия теории алгоритмов.</p> <p>Реализуемые компетенции ОПК-1, ОПК-8</p> <p>Формы промежуточной аттестации ОФО: Семестр 1– зачет, расчетно-графическая работа. Семестр 2– экзамен, расчетно-графическая работа. Семестр 3 – зачет с оценкой, расчетно-графическая работа. ЗФО: Курс 1 зимн.сессия.- зачет; Курс 1 сессия.сессия-экзамен; Курс 2 зимн. сессия-зачет с оценкой.</p>
Б1.О	Обязательная часть	
Б1.О.05	Математический модуль	
Б1.О.05.02	Дискретная математика	

Пояснительная записка

1. Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО по направлению подготовки 09.03.01 Информатика и вычислительная техника (код и наименование направления подготовки /специальности)

утвержденного 19 сентября 2017, приказ №929, учебного плана дата, номер приказа Минобрнауки РФ

в составе ОПОП по направлению подготовки 09.03.01 Информатика и вычислительная техника направленности (профилю) Программное обеспечение вычислительной техники и автоматизированных систем 2020 года начала подготовки.

2. Цели и задачи учебной дисциплины (модуля)

Целью дисциплины Дискретная математика является подготовка обучающегося в соответствии с рабочим учебным планом направления подготовки 09.03.01 Информатика и вычислительная техника, что предполагает формирование качеств мышления, характерных для математической деятельности и необходимых человеку для полноценной жизни в обществе, формирование представлений об идеях и методах дискретной математики, обеспечение соответствующим аппаратом естественнонаучных, общепрофессиональных и специальных дисциплин, формирование навыков самообразования.

Задачи дисциплины:

- изучение основных понятий дискретной математики,
- освоение методов решения некоторых классов задач теории множеств, теории графов и теории булевых функций, а также исчисления высказываний, исчисления предикатов и теории алгоритмов, отработка соответствующих навыков,
- формирование культуры мышления, способности к обобщению и анализу, постановке цели и выбору пути ее достижения.

3. Планируемые результаты обучения в рамках данной дисциплины

Процесс изучения дисциплины Дискретная математика направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 09.03.01 Информатика и вычислительная техника, представленных в таблице 2.

Таблица 1. Результаты обучения

№ п/п	Код и содержание компетенции	Степень реализации компетенции	Индикаторы компетенций
1.	ОПК–1. Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности.	Компетенция реализуется в части «способен применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности».	ОПК-1.1. Знать: основы математики, физики, вычислительной техники и программирования; ОПК-1.2. Уметь: решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общеинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования; ОПК-1.2. Владеть навыками теоретического и экспериментального исследования

			объектов профессиональной деятельности.
2.	ОПК-8. Способен разрабатывать алгоритмы и программы, пригодные для практического применения.	Компетенция реализуется полностью.	ОПК-8.1. Знать: алгоритмические языки программирования, операционные системы и оболочки, современные среды разработки программного обеспечения; ОПК-8.2. Уметь: составлять алгоритмы, писать и отлаживать коды на языке программирования, тестировать работоспособность программы, интегрировать программные модули; ОПК-8.3. Владеть: языком программирования, навыками отладки и тестирования работоспособности программы.

4. Структура и содержание учебной дисциплины

Таблица 2. Распределение учебного времени дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 9 зачетных единиц, 324 часа

Вид учебной нагрузки	Распределение трудоемкости дисциплины по формам обучения											
	Очная				Очно-заочная				Заочная			
	Семестр			Всего часов	Семестр			Всего часов	Курс			Всего часов
	1	2	3		–	–	–		1	2	2	
Аудиторные часы												
Лекции	28	28	28	84	–	–	–	–	4	4	6	14
Практические работы	28	28	28	84	–	–	–	–	8	8	6	22
Лабораторные работы	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Часы на самостоятельную и контактную работу												
Выполнение, консультирование, защита курсовой работы (проекта)	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Прочая самостоятельная и контактная работа	52	16	52	120	–	–	–	–	96	83	92	271
Подготовка к промежуточной аттестации	–	36	–	36	–	–	–	–	4	9	4	17
Всего часов по дисциплине	108	108	108	324	–	–	–	–	108	108	108	324

Формы промежуточной аттестации и текущего контроля

Экзамен	-	+	-	1	-	-	-	-	-	+	-	1
Зачет/зачет с оценкой	+/-	-	-/+	1/1	-	-	-	-	+/-	-	-/+	1/1
Курсовая работа (проект)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Количество расчетно-графических работ	1	1	1	3	-	-	-	-	-	1	1	2
Количество контрольных работ	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Количество рефератов	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Таблица 3. Содержание разделов дисциплины, виды работы

Содержание разделов (модулей), тем дисциплины	Количество часов, выделяемых на виды учебной работы по формам обучения											
	Очная				Очно-заочная				Заочная			
	Л	ЛР	ПР	СР	Л	ЛР	ПР	СР	Л	ЛР	ПР	СР
Основы теории множеств.	14	-	16	22	-	-	-	-	2	-	2	56
Основы теории переключательных (булевых) функций.	14	-	12	30	-	-	-	-	2	-	2	40
Элементы комбинаторики.	12	-	12	6	-	-	-	-	4	-	4	23
Основы теории графов.	16	-	16	10	-	-	-	-	4	-	4	60
Основы исчисления высказываний.	14	-	14	20	-	-	-	-	4	-	4	35
Основы исчисления предикатов.	10	-	10	20	-	-	-	-	1	-	1	34
Элементы теории алгоритмов.	4	-	4	12	-	-	-	-	1	-	1	22
Итого:	84	-	84	120	-	-	-	-	18	-	18	271

Таблица 4. Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий с учетом форм текущего контроля

Перечень компетенций	Виды занятий									Формы текущего контроля
	Л	ЛР	ПР	КР/КП	р	к/р	э	РГР	СР	
ОПК-1, ОПК-8	-	-	+	-	-	-	-	+	+	Устный ответ на практическом занятии, выполнение и защита РГР

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 5. Перечень лабораторных работ

№ п/п	Темы лабораторных работ	Количество часов		
		Очная	Очно-заочная	Заочная
1	2	3	4	5
1	Лабораторные работы не предусмотрены			

Таблица 6. Перечень практических работ

№ п/п	Темы практических работ	Количество часов		
		Очная	Очно-заочная	Заочная
1	2	3	4	5
1 семестр				
1	Способы задания множеств. Действия с множествами. Круги Эйлера-Венна. Доказательство теоретико-множественных тождеств. Решение теоретико-множественных уравнений и неравенств, и их систем.	2	–	–
2	Декартово произведение множеств.	1	–	1
3	Бинарные отношения, представление их графами и матрицами. Теоретико-множественные действия с бинарными отношениями. Композиция бинарных отношений. Бинарное отношение, обратное данному. Ядро бинарного отношения.	3	–	1
4	Специальные виды бинарных отношений. Замыкание бинарного отношения по заданному свойству.	3	–	–
5	Отношения эквивалентности. Факторизация множества по отношению эквивалентности. Связь отношений эквивалентности с разбиениями.	2	–	–
6	Отношения порядка, их виды. Отыскание наибольших и наименьших, максимальных и минимальных элементов. Представление отношений порядка диаграммами Хассе.	2	–	1
7	Отображения. Язык стрелок и диаграмм. Специальные виды отображений. Ядро отображения. Разложение отображения в композицию сюръекции и инъекции.	2	–	1
8	Равномощные множества. Конечные и счётные множества. Множества мощности континуум. Понятие мощности множества. Сравнение мощностей. Арифметика мощностей.	1	–	–
9	Булевы функции и булевы формулы. Составление таблиц истинности булевых функций. Доказательство булевых тождеств. Решение булевых уравнений и их систем.	2	–	1
10	Представление булевой функции многочленом Жегалкина.	1	–	–
11	Методы составления СДНФ и СКНФ булевых функций.	1	–	1
12	Методы минимизации булевых функций.	4	–	–
13	Замыкание системы булевых функций. Максимальные замкнутые классы булевых функций. Проверка принадлежности булевых функций максимальным замкнутым классам.	2	–	–
14	Проверка систем булевых функций на полноту.	1	–	–
15	Составление переключательных схем по заданным булевым функциям.	1	–	–
2 семестр				
16	Схемы выбора без возвращения и с возвращением. Правила суммы и произведения.	2	–	–
17	Размещения, перестановки и сочетания без повторе-	1	–	1

	ний.			
18	Размещения, перестановки и сочетания с повторениями.	1	–	–
19	Комбинации с ограничениями.	2	–	–
20	Графы, их виды. Задание графов списками рёбер, дуг и петель, матрицами инцидентности и смежности.	2	–	1
21	Действия с графами.	2	–	–
22	Степени и полустепени вершин графа.	1	–	–
23	Гомоморфизмы графов. Подграфы. Проверка графов на изоморфность.	2	–	–
24	Плоские графы. Проверка графа на планарность.	2	–	–
25	Маршруты, циклы и цепи в неорграфе. Отношение и матрица связности. Расстояния в неорграфе.	2	–	1
26	Пути и циклы в орграфе. Отношение и матрица достижимости.	1	–	1
27	Построение базисного подграфа.	1	–	–
28	Эйлеровы и полуэйлеровы графы. Проверка эйлеровости и полуэйлеровости; построение эйлерова цикла и эйлеровой цепи.	2	–	1
29	Гамильтоновы и полугамильтоновы графы. Проверка гамильтоновости и полугамильтоновости.	1	–	–
30	Деревья, их свойства. Корневые деревья. Ориентированные корневые деревья. Построение остовного дерева.	2	–	1
31	Представление деревьев векторами. Алгоритм Прюфера.	2	–	–
32	Размеченные графы. Отыскание маршрутов и путей минимального суммарного веса.	2	–	–
	3 семестр			
33	Исчисление высказываний (ИВ). Язык ИВ. Система аксиом для ИВ. Производные правила вывода. Понятие выводимости формулы из совокупности формул. Понятие вывода. Правила выводимости. Теорема дедукции в ИВ. Непротиворечивость, полнота и разрешимость ИВ.	14	–	4
34	Исчисление предикатов (ИП). Понятие предиката. Логические операции над предикатами. Кванторные операции. Формулы логики предикатов. Равносильные формулы. Предваренная нормальная форма. Непротиворечивость, полнота и проблема разрешимости ИП.	10	–	1
35	Теория алгоритмов. Неформальное понятие алгоритма. Формализация Тьюринга понятия алгоритма. Рекурсивные функции. Тезис Черча. Нумерация машин Тьюринга. Универсальная машина Тьюринга. Неразрешимость проблемы остановки. Другие алгоритмически неразрешимые проблемы.	4	–	1
	Итого:	84	–	18

5. Перечень примерных тем курсовой работы /проекта.
Курсовые работы учебным планом не предусмотрены.

6. Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины.

1. Методические указания по выполнению контрольных работ.
2. Методические указания по выполнению расчетно-графических работ.

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 учебной литературы

Основная литература

1. Дискретная математика для программистов [Электронный ресурс] / Хаггарти Р. - Издание 2-е, исправленное. - М. : Техносфера, 2012. - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785948363035.html>
2. Дискретная математика [Электронный ресурс] : учебник / Под ред. В.М. Курейчика. - М. : ФИЗМАТЛИТ, 2014. - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785922115759.html>
3. Дискретная математика : сборник задач и упражнений / сост. С.Г. Гутова ; Министерство образования и науки РФ, Кемеровский государственный университет, Кафедра автоматизации исследований и технической кибернетики. - Кемерово : Кемеровский государственный университет, 2015. - 65 с. - Библиогр. в кн. ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=481499>
4. Лихтарников Л. М. Математическая логика : курс лекций : Задачник-практикум и решения : учеб. пособие для вузов / Л. М. Лихтарников, Т. Г. Сукачева. - Санкт-Петербург : Лань, 2009, 1998 - 288 с.
5. Ланина, Н. Р. Дискретная математика : учеб. пособие. Ч. 2 : Математическая логика / Н. Р. Ланина; Гос. ком. Рос. Федерации по рыболовству ; МГТУ. - Мурманск : МГТУ, 2002. - 67 с.

Дополнительная литература

1. Иванов, Б. Н. Дискретная математика : алгоритмы и программы : расширенный курс [от настоящего программиста] : учеб. пособие для вузов / Б. Н. Иванов. - Москва : Известия, 2011.
2. Шапоров, С. Д. Дискретная математика : курс лекций и практ. занятий : учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по специальностям 220200 "Автоматизированные системы обработки информации и управления", 071900 "Информационные системы в технике и технологиях" / С. Д. Шапоров. - Санкт-Петербург : БХВ-Петербург, 2009, 2006.
3. Новиков, Ф. А. Дискретная математика для программистов : учеб. для вузов / Ф. А. Новиков. - Санкт-Петербург : Питер, 2000.
4. Сборник задач по дискретному анализу: Комбинаторика. Элементы алгебры логики. Теория графов : учеб. пособие для вузов / Ю. И. Журавлев, Ю. А. Флеров, О. С. Федько и др. ; М-во образования РФ, Моск. физико-техн. ин-т (гос. ун-т). - Москва : МФТИ, 2000.

9. Перечень ресурсов информационно - телекоммуникационной сети «Интернет»

1. <http://e.lanbook.com/>
2. <http://biblioclub.ru/>
3. <http://www.studentlibrary.ru/>

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

Не предусмотрено.

11. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Таблица 7. - Материально-техническое обеспечение

№ п./п.	Наименование оборудованных учебных кабинетов, лабораторий	Перечень оборудования и технических средств обучения
1.	1Л Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, для проведения групповых консультаций, для промежуточной аттестации	Укомплектовано специализированной мебелью: - учебные столы – 57 шт.; - доска аудиторная – 3 шт.
2.	2Л Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, для проведения групповых консультаций, для промежуточной аттестации	Укомплектовано специализированной мебелью: - учебные столы – 57 шт.; - доска аудиторная – 3 шт.
3.	3Л Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, для проведения групповых консультаций, для промежуточной аттестации	Укомплектовано специализированной мебелью и демонстрационным оборудованием, служащим для представления учебной информации большой аудитории: - учебные столы – 59 шт.; - доска аудиторная – 3 шт.; - проектор TDP-TW355 - 1 шт.; - экран настенный 4:3 – 1 шт.
4.	117С Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, для проведения групповых консультаций, для промежуточной аттестации	Укомплектовано специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации аудитории: - проектор Toshiba TLP-X2500-1 шт.; - проекционный экран – 1 шт.; - переносной ноутбук Aquarius NE405 - 1 шт.; - передвижная аудиторная доска – 1 шт.; - учебные столы – 23 шт.
5.	207С Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, для проведения групповых консультаций, для текущего контроля и промежуточной аттестации	Укомплектовано специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации аудитории: - проектор Epson H430В – 1 шт.; - проекционный экран – 1 шт.; - аудиторная доска – 1 шт.; - переносной ноутбук Lenovo Z61e – 1 шт.; - учебные столы – 32 шт.
6.	217 С Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, для проведения групповых и индивидуальных консультаций, для текущего контроля и промежуточной аттестации	Укомплектовано специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации аудитории: - проектор Epson EB-S12- 1 шт.; - проекционный экран - 1 шт.; - аудиторная доска – 1 шт.; - переносной ноутбук Lenovo B590- 1 шт.; - учебные столы – 12 шт.
7.	211С Учебная аудитория для про-	Укомплектовано

	ведения занятий лекционного и семинарского типа, для проведения групповых и индивидуальных консультаций, для текущего контроля, для промежуточной аттестации	специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации аудитории: - аудиторная доска – 1 шт.; - учебные столы – 12 шт.
8.	219 С Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, для проведения групповых и индивидуальных консультаций, для текущего контроля, для промежуточной аттестации	Укомплектовано специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации аудитории: - аудиторная доска – 1 шт.; - учебные столы – 14 шт.
9.	221 С Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, для проведения групповых и индивидуальных консультаций, для текущего контроля, для промежуточной аттестации	Укомплектовано специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации аудитории: - аудиторная доска – 1 шт.; - учебные столы – 12 шт.
10	223 С Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, для проведения групповых и индивидуальных консультаций, для текущего контроля, для промежуточной аттестации	Укомплектовано специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации аудитории: - аудиторная доска – 1 шт.; - учебные столы – 12 шт.
11	103С Компьютерный класс. Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, для проведения групповых и индивидуальных консультаций, для текущего контроля, для курсового проектирования	Укомплектовано специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации аудитории: - персональные компьютеры Intel Pentium G840 2,8 ГГц, 2 Гб ОЗУ - 7 шт; - аудиторная доска – 1 шт.
12	111 С Компьютерный класс. Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, для проведения групповых и индивидуальных консультаций, для текущего контроля, для курсового проектирования	Укомплектовано специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации аудитории: - персональные компьютеры Intel Pentium G4620, 8 Гб ОЗУ -12 шт.; - аудиторная доска – 1 шт.; - учебные столы – 8 шт.
13	115 С Компьютерный класс. Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, для проведения групповых и индивидуальных консультаций, для текущего контроля, для курсового проектирования	Укомплектовано специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации аудитории: - персональные компьютеры Intel Pentium G4620, 8 Гб ОЗУ -12 шт.; - аудиторная доска – 1 шт.; - учебные столы – 8 шт.
14	203С Компьютерный класс. Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, для	Укомплектовано специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для пред-

	проведения групповых и индивидуальных консультаций, для текущего контроля, для курсового проектирования	ставления учебной информации аудитории: - персональные компьютеры Intel Pentium G4620, 8 Гб ОЗУ -8 шт.; - аудиторная доска – 1 шт.; - учебные столы – 3 шт.
15	3С Компьютерный класс. Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, для проведения групповых и индивидуальных консультаций, для текущего контроля, для курсового проектирования	Укомплектовано специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации аудитории: - персональные компьютеры Intel(R) Celeron (R) 2.8 ГГц, 3.12 Гб ОЗУ - 11 шт.; - аудиторная доска – 1 шт.; - учебные столы – 3 шт.
16	308С Компьютерный класс. Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, для проведения групповых и индивидуальных консультаций, для текущего контроля, для курсового проектирования	Укомплектовано специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации аудитории: - персональные компьютеры Intel i3-7100, 16Гб ОЗУ - 15 шт.; - учебные столы – 8 шт.
17	201С Специальное помещение для самостоятельной работы	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 электронную информационно-образовательную среду университета.
18	108 С Специальное помещение для хранения и профилактического обслуживания оборудования г. Мурманск, ул. Советская, д. 14 (корпус «С»)	Помещение оснащено специализированной мебелью.

Таблица 8. Технологическая карта текущего контроля и промежуточной аттестации (промежуточная аттестация – зачет)

№	Контрольные точки	Зачетное количество баллов		График прохождения
		min	max	
Текущий контроль				
1.	Посещение занятий	30	40	14-ая неделя
	Нет посещений – 0 баллов, 25 % - 30 баллов; 75% - 35 баллов; 100 % - 40 баллов			
2.	Расчетно-графическая работа	30	60	13-ая неделя
	Одна РГР. – от 30 до 60 баллов. Отлично – 60 баллов, хорошо – 50 баллов, удовлетворительно – 30 баллов			
	ИТОГО за работу в семестре	60	100	14-ая неделя
Промежуточная аттестация «зачет»				

	ИТОГОВЫЕ БАЛЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ	60	100	Зачетная неделя
	Если обучающийся набрал зачетное количество баллов согласно установленному диапазону по дисциплине с зачетом, то он считается аттестованным.			
	ИТОГО за дисциплину	60	100	

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

№	Контрольные точки	Зачетное количество баллов		График прохождения
		min	max	
Текущий контроль				
1.	Посещение занятий	20	30	14-ая неделя
	Нет посещений – 0 баллов, 25 % - 20 баллов; 75% - 25 баллов; 100 % - 30 баллов			
2.	Расчетно-графическая работа	40	50	13-ая неделя
	Одна РГР. – от 40 до 50 баллов. Отлично – 50 баллов, хорошо – 45 баллов, удовлетворительно – 40 баллов			
	ИТОГО за работу в семестре	60	80	14-ая неделя
Промежуточная аттестация «экзамен»				
	Экзамен	10	20	Экзаменационная сессия
	Соответствие рейтинговых баллов на экзамене традиционной пятибалльной системе: «неудовлетворительно» – меньше 10 баллов; «удовлетворительно» – 10 баллов; «хорошо» – 15 баллов; «отлично» – 20 баллов.			
	ИТОГО за дисциплину	70	100	

Таблица 10. Технологическая карта текущего контроля и промежуточной аттестации (промежуточная аттестация – зачет с оценкой)

№	Контрольные точки	Зачетное количество баллов		График прохождения
		min	max	
Текущий контроль				
1.	Посещение занятий	30	40	14-ая неделя
	Нет посещений – 0 баллов, 25 % - 30 баллов; 75% - 35 баллов; 100 % - 40 баллов			
2.	Расчетно-графическая работа	30	60	13-ая неделя
	Одна РГР. – от 30 до 60 баллов. Отлично – 60 баллов, хорошо – 50 баллов, удовлетворительно – 30 баллов			
	ИТОГО за работу в семестре	60	100	14-ая неделя
Промежуточная аттестация «зачет с оценкой»				
	ИТОГОВЫЕ БАЛЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ	60	100	Зачетная неделя
	Если обучающийся набрал зачетное количество баллов согласно установленному диапазону по дисциплине с зачетом, то он считается аттестованным.			
	ИТОГО за дисциплину	60	100	