

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.

Ф.И.О.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Дисциплина Б1.О.09.03 Структуры и алгоритмы обработки данных  
код и наименование дисциплины

Направление подготовки 09.03.01 Информатика  
и вычислительная техника  
код и наименование направления подготовки /специальности

Направленность (профиль) Программное обеспечение вычислительной  
техники и автоматизированных систем  
наименование направленности (профиля) образовательной программы

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

Кафедра-разработчик математики, информационных систем и программного  
обеспечения  
наименование кафедры-разработчика рабочей программы

Мурманск  
2020

## Лист согласования

1 Разработчик

Доктор	математики, информационных систем и программного обеспечения		Романовская Юлия Владимировна
<small>должность</small>	<small>кафедра</small>	<small>подпись</small>	<small>Ф.И.О.</small>

2. РП рассмотрена и одобрена на заседании кафедры-разработчика рабочей программы

математики, информационных систем и программного обеспечения  
наименование кафедры

24.11.2020 протокол № 4  
дата

	Романовская Ю.В.
<small>подпись</small>	<small>Ф.И.О.</small>



## 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
<p>Б1.О.09</p> <p>Б1.О.09.03</p>	<p>Модуль «Алгоритмизация и программирование»</p> <p>Структуры и алгоритмы обработки данных</p>	<p><b>Цель дисциплины:</b> формирование компетенций в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 09.03.01 Информатика и вычислительная техника и учебным планом в составе ОПОП по направлению подготовки 09.03.01 Информатика и вычислительная техника, направленность (профиль): «Программное обеспечение вычислительной техники и автоматизированных систем», что предполагает формирование у обучающегося знаний о применяемых в программировании структурах данных, их спецификации и реализации, алгоритмах обработки данных, взаимосвязи алгоритмов и структур данных.</p> <p><b>Задачи дисциплины:</b> дать необходимые знания по методам разработки эффективных алгоритмов и программ, созданию структур данных, анализа эффективности алгоритмов.</p> <p><b><u>В результате изучения дисциплины обучающийся должен:</u></b></p> <p><b>Знать:</b> основные машинные алгоритмы и характеристики их сложности для типовых задач; основные методы разработки алгоритмов и программ; структуры данных, используемые при разработке программ; основные задачи анализа алгоритмов; о классификации алгоритмических задач по их сложности.</p> <p><b>Уметь:</b> разрабатывать алгоритмы, используя общие схемы, методы и приёмы построения алгоритмов; выбирать подходящие структуры данных при разработке программ; доказывать корректность составленного алгоритма и оценивать основные характеристики его сложности.</p> <p><b>Владеть:</b> навыками реализации алгоритмов и используемых структур данных средствами языков программирования высокого уровня; навыками экспериментального (с помощью компьютера) исследования эффективности алгоритма и программы.</p> <p><b><u>Содержание разделов дисциплины:</u></b>          Линейные и нелинейные структуры данных (СД). Методы разработки эффективных алгоритмов. Рекуррентные уравнения. Алгоритмы сортировки. Быстрый поиск. Исчерпывающий поиск. Метод ветвей и границ. Алгоритмы на графах. Теория сложности алгоритмов. NP-сложные задачи.</p> <p><b>Реализуемые компетенции:</b>          ОПК-8</p> <p><b>Формы промежуточной аттестации:</b>          Очная форма: семестр 4 – зачёт; семестр –5 – экзамен, курсовая работа.          Заочная форма: 4 курс, зимняя сессия – зачет, летняя сессия - экзамен, курсовая работа.</p>

## 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)

утверждённого 19.09.2017 г. № 929, учебного плана в составе ОПОП  
(дата, номер приказа Минобрнауки РФ)

по направлению подготовки 09.03.01 Информатика и вычислительная техника,  
направленности (профиля) Программное обеспечение вычислительной техники  
и автоматизированных систем

2020 года начала подготовки.

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

**Целью** дисциплины «Структуры и алгоритмы обработки данных» является формирование компетенций в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 09.03.01 Информатика и вычислительная техника и учебным планом в составе ОПОП по направлению подготовки 09.03.01 Информатика и вычислительная техника, направленность (профиль): «Программное обеспечение вычислительной техники и автоматизированных систем», что предполагает формирование у обучающегося знаний о применяемых в программировании структурах данных, их спецификации и реализации, алгоритмах обработки данных, взаимосвязи алгоритмов и структур данных.

**Задачи:** дать необходимые знания по методам разработки эффективных алгоритмов и программ, созданию структур данных, анализа эффективности алгоритмов.

### 3. Планируемые результаты обучения в рамках данной дисциплины

Процесс изучения дисциплины «Структуры и алгоритмы обработки данных» направлен на формирование компетенций в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 09.03.01 Информатика и вычислительная техника и учебным планом в составе ОПОП по направлению подготовки 09.03.01 Информатика и вычислительная техника, направленность (профиль) «Программное обеспечение вычислительной техники и автоматизированных систем», представленных в таблице 1.

Таблица 2. - Результаты обучения

№ п/п	Код и содержание компетенции	Степень реализации компетенции	Индикаторы сформированности компетенций
1.	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 (модуля)

Таблица 3 - Распределение учебного времени дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 7 зачётных единиц, 252 часа.

Вид учебной нагрузки	Распределение трудоемкости дисциплины по формам обучения						
	Очная			Заочная			
	Семестр		Всего часов	Семестр/Курс			Всего часов
	4	5		летняя/ 3 курс	зимняя/ 4 курс	летняя/ 4 курс	
<b>Аудиторные часы</b>							
Лекции	48	34	82	8	6	2	16
Практические работы	20	34	54	4	6	-	10
Лабораторные работы	-	-	-	-	-	-	-
<b>Часы на самостоятельную и контактную работу</b>							
Выполнение, консультирование, защита курсовой работы	-	24	24	-	-	24	24
Прочая самостоятельная и контактная работа	40	16	56	24	92	73	189
Подготовка к промежуточной аттестации	-	36	36	-	4	9	13
<b>Всего часов по дисциплине</b>	<b>108</b>	<b>144</b>	<b>252</b>	<b>36</b>	<b>108</b>	<b>108</b>	<b>252</b>

#### Формы промежуточной аттестации и текущего контроля

Экзамен	-	1	1	-	-	+	1
Зачет/зачет с оценкой	+/-	-	1/-	-/-	+/-	-/-	1/-
Курсовая работа	0	1	1	-	-	1	1
Количество расчетно-графических работ	1	0	1	0	1	0	1
Количество контрольных работ	0	0	0	0	0	0	0

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

Содержание разделов (модулей), тем дисциплины	Количество часов, выделяемых на виды учебной работы по формам обучения								Перечень компетенций
	Очная				Заочная				
	Л	ЛР	ПР	СР	Л	ЛР	ПР	СР	
<b>Линейные и нелинейные структуры данных (СД)</b> 1. СД: основные определения, абстрактный тип данных. Функциональная спецификация, логическое описание и физическое представление и реализация. Линейные структуры данных: стеки, очереди и деки. 2. Кольцевые(циклические) линейные списки. Массивы. Представление разреженных массивов. Множества. Представление множества в виде линейного списка, массива и характеристического вектора. 3. Графы и способы их машинного представления. Деревья и бинарные деревья; их машинное представление 4. Пример использования бинарных деревьев в задаче упаковки сообщений: префиксные коды и бинарные деревья, метод кодирования Фано-	8	-	8	10	2	-	2	32	ОПК-8

Шеннона, метод кодирования (сжатия) информации по Хаффмену.									
<b>Методы разработки эффективных алгоритмов</b> 5. Алгоритм и его свойства. Временная и пространственная сложность алгоритма. Итерация и рекурсия; их достоинства и недостатки. Обходы деревьев: применение рекурсии для обхода бинарных деревьев 6. Метод «разделяй и властвуй» на примере алгоритма быстрого умножения. Бинарный (дихотомический) поиск. Балансировка (уравновешивание) на примере метода дихотомического поиска. 7. Динамическое программирование на примере алгоритмов для определения оптимального порядка перемножения матриц, вероятности победы в спортивных соревнованиях. 8. Динамическое программирование на примере задачи триангуляции.	8	-	-	6	2	-	-	20	ОПК-8
<b>Рекуррентные уравнения</b> 9. Задача о ханойской башне. Задача о разрезании пиццы. Задача Иосифа Флавия. Некоторые рекуррентные уравнения и их решение.	4	-	-	8	2	-	-	20	ОПК-8
<b>Алгоритмы сортировки</b> 10. Задачи сортировки. Внутренняя и внешняя сортировки. Базовые идеи алгоритмов сортировки. Сортировка распределением: цифровая сортировка («вычерпыванием»). 11. Анализ сложности и эффективности алгоритмов поиска и сортировки с помощью сравнений. Сортировка включением: сортировка простым включением, двоичным включением и метод Шелла. Временная сложность алгоритмов. 12. Сортировка слиянием. Сортировка обменов: пузырьковая и оптимальная (быстрая) сортировка. Временная сложность алгоритмов. 13. Сортировка извлечением: сортировка с помощью прямого выбора и древесная сортировка, сортировка лесом. Временная сложность алгоритмов. 14. Топологическая сортировка. Временная сложность алгоритма. 15. Внешняя сортировка: поглощением, двухпутевым челночным слиянием. Сортировка многопутевым челночным слиянием. Временная сложность алгоритмов. 16. Внешняя сортировка разделительным методом ПАРОМСОРТ. Временная сложность алгоритма.	14	-	8	10	2	-	2	30	ОПК-8
<b>Быстрый поиск</b> 15. Задача поиска и кодирования (сжатия) данных. Поиск в таблице: последовательный и дихотомический. Дерево поиска. 16. Идеально сбалансированное двоичное дерево. Сбалансированные по высоте (АВЛ) деревья поиска и их построение. 17. Включение в сбалансированное двоичное дерево, исключение из сбалансированного двоичного дерева. 18. Построение дерева оптимального поиска. Хорошие бинарные деревья поиска. 19. Файлы: организация и обработка, представления деревьями: Б-деревья. Включение в Б-дерево, исключение из Б-дерева 20. Метод поиска с использованием функции расстояния (хеширование). Разрешение коллизий:	14	-	4	12	4	-	-	40	ОПК-8

метод внутренних и внешних цепочек, метод открытой адресации. 21. Задача поиска подстроки. Алгоритм Кнута-Мориса-Пратта. Алгоритм Боуера-Мура.									
<b>Исчерпывающий поиск</b> 22. Алгоритмы с возвратом (backtracking) и их свойства. Задача о ходе коня и алгоритм ее решения. Задача о восьми ферзях и алгоритм ее решения. 23. Задача о стабильных браках и алгоритм решения. 24. Задача оптимального выбора и алгоритм решения.	6	-	16	8	6	-	2	12	ОПК-8
<b>Метод ветвей и границ</b> 25. Метод ветвей и границ. 26. Задача почтальона. Задача коммивояжера и её решение методом ветвей и границ.	4	-	2	8	8	-	-	18	ОПК-8
<b>Алгоритмы на графах</b> 27. Минимальное остовное дерево. Алгоритм нахождения эйлерова цикла в графе. Алгоритм нахождения гамильтонова цикла в графе 28. Схемы поиска в глубину и в ширину в графе. Нахождение компонент двусвязности: точки сочленения графа. Алгоритм нахождения компонент двусвязности. 29. Паросочетания графов. Задача о наибольшем паросочетании. 30. Клики. Алгоритм порождения клик графа. 31. Кратчайшие пути в графе. Алгоритмы Форда-Беллмана и Дейкстры для нахождения расстояний от вершины-источника до остальных вершин. 32. Расстояния в бесконтурном графе. Расстояния между всеми парами вершин (алгоритм Флойда-Уоршалла). 33. Нахождение максимального потока в сети. Алгоритм Форда-Фалкерсона. 34. Задачи размещения. Задачи поиска центра, задачи поиска медиан. 35. Сетевые графики. Метод критического пути.	18	-	16	8	2	-	-	25	ОПК-8
<b>Теория сложности алгоритмов. NP – сложные задачи</b> 36. Полиномиальные алгоритмы и класс P. Недетерминированные алгоритмы и класс NP. NP-трудная задача. NP-полная задача. Полиномиальная сводимость задач. 37. Эквивалентность комбинаторных задач. Пути решения NP-полных задач. 38. Задача о выполнимости булева выражения, представленного в конъюнктивной нормальной форме. Доказательство NP-полноты задачи о выполнимости.	6	-	-	10	-	-	-	16	ОПК-8
<b>Итого:</b>	82	-	54	80	16	-	6	213	

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

Перечень компетенций	Виды занятий					Формы контроля
	Л	ЛР	ПР	КР	СР	
ОПК-8	+	-	+	+	+	Выполнение РГР, выполнение практических работ, зачет, защита курсовой работы, экза-

						мен
--	--	--	--	--	--	-----

Примечание: Л – лекции, ЛР – лабораторные работы, ПР – практические работы, КР– курсовая работа, СР – самостоятельная работа, РГР – расчетно-графическая работа

**Таблица 6. - Перечень лабораторных работ**

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

**Таблица 7. - Перечень практических работ**

№ п/п	Темы практических работ	Количество часов	
		Очная	Заочная
1	2	3	4
1.	Работа со стеком	2	1
2.	Работа с очередью	2	1
3.	Работа с разреженной матрицей	2	-
4.	Работа с деревьями	2	-
5.	Сортировка Шелла	2	1
6.	Сортировка слиянием	2	1
7.	Древесная сортировка	2	-
8.	Дерево поиска	4	2
9.	Задача о ходе коня	4	1
10.	Задача о восьми ферзях	4	1
11.	Задача о стабильных браках	4	-
12.	Задача о рюкзаке	4	-
13.	Задача коммивояжера	4	-
14.	Минимальное остовное дерево	4	1
15.	Поиск в ширину и поиск в глубину в графе	4	1
16.	Нахождение компонент двусвязности в графе	4	-
17.	Расстояния в бесконтурном графе	4	-
18.	Всего	54	10

**5. Перечень примерных тем курсовой работы**

1. Эффективность методов внешней сортировки.
2. Нахождение кратчайших расстояний в графе.
3. Методы поиска выхода из лабиринта.
4. Нахождение максимального потока в сети.
5. Решение задачи коммивояжера.

№	Этапы работы	Объем работы, часы	
		самостоятельная работа	контактная работа
1.	2	3	4
1.	Постановка задачи на разработку программного средства, выработка требований к программному средству	2	2
2.	Обзор существующих алгоритмов решения поставленной в рамках курсового проектирования задачи, сравнительный анализ возможных алгоритмов решения задачи с указанием их сложности и ограничений в использовании, обоснование выбора конкретного алгоритма для решения поставленной задачи.	4	-
3.	Проектирование программного средства: проектирование данных, проектирование функций, проектирование алгоритмов, проектирование интерфейса	8	-
4.	Реализация программного средства на одном из языков программирования высокого уровня	8	-
5.	Проведение экспериментов по оценке практической сложности используемого алгоритма(-ов), сравнение с теоретическими оценками, формулировка выводов	2	-
6.	Подготовка пояснительной записки и презентации с описанием этапов работы, выводов по результатам работы		

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

Методические указания по дисциплине «Структуры и алгоритмы обработки данных».

## 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. Царёв, Р.Ю. Алгоритмы и структуры данных (CDIO) / Р.Ю. Царёв, А.В. Прокопенко ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Сибирский Федеральный университет. – Красноярск : СФУ, 2016. – 204 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=497016>
2. Самуйлов, С. В. Алгоритмы и структуры обработки данных : учебное пособие / С. В. Самуйлов. — Саратов : Вузовское образование, 2016. — 132 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/47275.html>
3. Костюкова, Н. И. Комбинаторные алгоритмы для программистов / Н. И. Костюкова. — М. : Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), 2016. — 216 с. — ISBN 978-5-9556-0069-7. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/52192.html>

### *Дополнительная литература*

1. Теория алгоритмов / сост. А.А. Брыкалова ; Министерство образования и науки РФ, Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Северо-Кавказский федеральный университет». – Ставрополь : СКФУ, 2016. – 129 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=467402>
2. Алексеев, В. Е. Графы и алгоритмы. Структуры данных. Модели вычислений / В. Е. Алексеев, В. А. Таланов. — М. : Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), 2016. — 153 с. — ISBN 5-9556-0066-3. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/52186.html>
3. Быкова, В.В. Комбинаторные алгоритмы: множества, графы, коды / В.В. Быкова ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Сибирский Федеральный университет. – Красноярск : Сибирский федеральный университет, 2015. – 152 с. : табл., ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=435666>
4. Комлева, Н. В. Структуры и алгоритмы компьютерной обработки данных : учебное пособие / Н. В. Комлева. — М. : Евразийский открытый институт, Московский государственный университет экономики, статистики и информатики, 2004. — 140 с. — ISBN 5-7764-0400-2. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/10898.html>

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

Электронно-библиотечная система IPR BOOKS (<http://www.iprbookshop.ru>)  
ЭБС «Университетская библиотека онлайн» (<http://biblioclub.ru/>)

## 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 14.07.08 г.)
2. Офисный пакет Microsoft Office 2010 Russian Academic OPEN, лицензия № 47233444 от 30.07.2010 (договор №32/285 от 27.07.2010)
3. Офисный пакет Microsoft Office 2007 Russian Academic OPEN, лицензия № 45676388 от 08.07.2009 (договор 32/224 от 14.0.2009 г.)
4. Среда программирования Microsoft Visual Studio 2010 (подписка на образовательные лицензии, сетевые версии), участие в академической программе Microsoft Azure Dev Tools for Teaching.

## 11. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Таблица 8. - Материально-техническое обеспечение

№ п./п.	Наименование оборудованных учебных кабинетов, лабораторий	Перечень оборудования и технических средств обучения
1.	<b>117С</b> 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.4; - передвижная аудиторная доска – 1 шт; - учебные столы – 23 шт.
2.	<b>207С</b> 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 H430B – 1 шт.; - проекционный экран – 1 шт.; - аудиторная доска – 1 шт.; - переносной ноутбук Lenovo Z61e – 1 шт.; - учебные столы – 32 шт.
3.	<b>217С</b> 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.
4.	<b>211С</b> 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.
5.	<b>219С</b> 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.
6.	<b>221С</b> Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа,	Укомплектовано специализированной мебелью и техническими средствами

	для проведения групповых и индивидуальных консультаций, для текущего контроля, для промежуточной аттестации	обучения, служащими для представления учебной информации аудитории: - аудиторная доска – 1 шт.; - учебные столы – 12 шт.
7.	<b>223 С</b> 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.
8.	<b>103С</b> 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.
9.	<b>111 С</b> 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.
10.	<b>115 С</b> 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.
11.	<b>203С</b> 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 -8 шт.; - аудиторная доска – 1 шт.; - учебные столы – 3 шт.
12.	<b>3С</b> 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.
13.	<b>308С</b> 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.
14.	<b>201С</b> 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.
15.	<b>108 С</b> Специальное помещение для хранения и профилактического обслуживания оборудования	Помещение оснащено специализированной мебелью.

**Таблица 9.1 - Технологическая карта текущего контроля и промежуточной аттестации (промежуточная аттестация – «зачет», очная форма)**

№	Контрольные точки	Зачетное количество баллов		График прохождения
		min	max	
<b>Текущий контроль</b>				
1.	Выполнение практических работ (8 работ)	24	32	по расписанию
2.	Выполнение РГР (1 РГР)	24	48	8-я неделя, 16-я неделя
3.	Посещение лекций, участие в обсуждении тем	12	20	по расписанию
	<b>ИТОГО за работу в семестре</b>	<b>60</b>	<b>100</b>	
<b>Промежуточная аттестация «зачет»</b>				
	<b>ИТОГОВЫЕ БАЛЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ</b>	<b>60</b>	<b>100</b>	
60 и более баллов в семестре – зачтено; менее 60 баллов – не зачтено.				

**Таблица 9.2 - Технологическая карта текущего контроля и промежуточной аттестации (промежуточная аттестация – экзамен, очная форма)**

№	Контрольные точки	Зачетное количество баллов		График прохождения
		min	max	
<b>Текущий контроль</b>				
1.	Выполнение практических работ (9 работ)	18	27	по расписанию
2.	Посещение лекций, участие в обсуждении тем	12	23	по расписанию
3.	Выполнение и защита курсовой работы	30	50	последняя неделя семестра
	<b>ИТОГО</b>	<b>60</b>	<b>80</b>	
<b>Промежуточная аттестация</b>				
	<b>Экзамен</b>	<b>10</b>	<b>20</b>	
	<b>ИТОГОВЫЕ БАЛЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ</b>	<b>70</b>	<b>100</b>	
91-100 баллов – отлично; 81-89 баллов – хорошо; 70-80 баллов – удовлетворительно; менее 70 баллов – неудовлетворительно.				

**Таблица 3 - Технологическая карта промежуточной аттестации (промежуточная аттестация – курсовая работа)**

№	Критерии оценивания	Зачетное количество баллов	
		min	max
<b>Выполнение курсовой работы</b>			
1.	Степень проработанности постановки задачи и формулировок требований к разработке программного средства	5	7
2.	Степень проработанности обзора существующих алгоритмов решения поставленной задачи и их сравнительного анализа	8	10
3.	Степень проработанности и полнота обоснования проектных решений	12	16
4.	Качество программной реализации, владение современными инструментами разработки	12	16
5.	Качество проработанности программного интерфейса	8	10
6.	Качество оформления пояснительной записки (логичная структура изложения, владение профессиональной терминологией, владение средствами формализации, качество иллюстраций, полнота описания процесса разработки программного средства)	10	14
7.	Обоснованность и доказательность выводов работы	5	7
	<b>ИТОГО</b>	<b>60</b>	<b>80</b>
<b>Промежуточная аттестация</b>			
	<b>Защита курсовой работы/проекта</b>	<b>10</b>	<b>20</b>
	Отлично - 20 баллов Хорошо - 15 баллов Удовлетворительно - 10 баллов		
	<b>ИТОГОВЫЕ БАЛЛЫ ЗА КУРСОВУЮ РАБОТУ/ПРОЕКТ</b>	<b>70</b>	<b>100</b>
	<p><b>Итоговая оценка</b> определяется по итоговым баллам за курсовую работу (проект) и складывается из баллов, набранных за качество выполнения курсовой работы (проекта) и ее (его) защиты</p> <p><b>Шкала баллов для определения итоговой оценки:</b></p> <p>91 - 100 баллов - оценка «5»</p> <p>81-90 баллов - оценка «4»</p> <p>70- 80 баллов - оценка «3»</p> <p>69 и менее баллов - оценка «2»</p> <p><b>Итоговая оценка</b> проставляется в экзаменационную ведомость и зачетную книжку обучающегося</p>		