

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.

подпись

06 2021 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Дисциплина	Б1.О.09.06 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	цифровых технологий, математики и экономики наименование кафедры-разработчика рабочей программы

Мурманск

2021

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.09.06</p>	<p>Модуль «Алгоритмизация и программирование»</p> <p>Структуры и алгоритмы обработки данных</p>	<p>Цель дисциплины: 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>Задачи дисциплины: дать необходимые знания по методам разработки эффективных алгоритмов и программ, созданию структур данных, анализа эффективности алгоритмов.</p> <p><u>В результате изучения дисциплины обучающийся должен:</u></p> <p>Знать: 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>Уметь: 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>Владеть: навыками реализации алгоритмов и используемых структур данных средствами языков программирования высокого уровня; навыками экспериментального (с помощью компьютера) исследования эффективности алгоритма и программы.</p> <p><u>Содержание разделов дисциплины:</u> 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>Реализуемые компетенции: ОПК-8</p> <p>Формы промежуточной аттестации: Очная форма: семестр 4 – зачёт; семестр –5 – 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

2021 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		
	Семестр		Всего часов
	4	5	
Аудиторные часы			
Лекции	48	34	82
Практические работы	20	34	54
Лабораторные работы	–	–	–
Часы на самостоятельную и контактную работу			
Выполнение, консультирование, защита курсовой работы	–	24	24
Прочая самостоятельная и контактная работа	40	16	56
Подготовка к промежуточной аттестации	–	36	36
Всего часов по дисциплине	108	144	252
Формы промежуточной аттестации и текущего контроля			
Экзамен	–	1	1
Зачет/зачет с оценкой	+/-	–	1/-
Курсовая работа	0	1	1
Количество расчетно-графических работ	1	0	1
Количество контрольных работ	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				
	Л	ЛР	ПР	СР	
<p>Линейные и нелинейные структуры данных (СД)</p> <p>1. СД: основные определения, абстрактный тип данных. Функциональная спецификация, логическое описание и физическое представление и реализация. Линейные структуры данных: стеки, очереди и деки.</p> <p>2. Кольцевые (циклические) линейные списки. Массивы. Представление разреженных массивов. Множества. Представление множества в виде линейного списка, массива и характеристического вектора.</p> <p>3. Графы и способы их машинного представления. Деревья и бинарные деревья; их машинное представление</p> <p>4. Пример использования бинарных деревьев в задаче упаковки сообщений: префиксные коды и бинарные деревья, метод кодирования Фано-Шеннона, метод кодирования (сжатия) информации по Хаффмену.</p>	8	–	8	10	ОПК-8
<p>Методы разработки эффективных алгоритмов</p> <p>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</p> <p>6. Метод «разделяй и властвуй» на примере алгоритма быстрого умножения. Бинарный (дихотомический) поиск. Балансировка (уравновешивание) на примере метода дихотомического поиска.</p> <p>7. Динамическое программирование на примере алгоритмов для определения оптимального порядка перемножения матриц, вероятности победы в спортивных соревнованиях.</p> <p>8. Динамическое программирование на примере задачи триангуляции.</p>	8	–	–	6	ОПК-8
<p>Рекуррентные уравнения</p> <p>9. Задача о ханойской башне. Задача о разрезании пиццы. Задача Иосифа Флавия. Некоторые рекуррентные уравнения и их решение.</p>	4	–	–	8	ОПК-8
<p>Алгоритмы сортировки</p> <p>10. Задачи сортировки. Внутренняя и внешняя сортировки. Базовые идеи алгоритмов сортировки. Сортировка распределением: цифровая сортировка («вычерпыванием»).</p> <p>11. Анализ сложности и эффективности алгоритмов поиска и сортировки с</p>	14	–	8	10	ОПК-8

<p>помощью сравнений. Сортировка включением: сортировка простым включением, двоичным включением и метод Шелла. Временная сложность алгоритмов.</p> <p>12. Сортировка слиянием. Сортировка обмeнами: пузырьковая и оптимальная (быстрая) сортировка. Временная сложность алгоритмов.</p> <p>13. Сортировка извлечением: сортировка с помощью прямого выбора и древесная сортировка, сортировка лесом. Временная сложность алгоритмов.</p> <p>14. Топологическая сортировка. Временная сложность алгоритма.</p> <p>15. Внешняя сортировка: поглощением, двухпутевым челночным слиянием. Сортировка многопутевым челночным слиянием. Временная сложность алгоритмов.</p> <p>16. Внешняя сортировка разделительным методом ПАРОМСОРТ. Временная сложность алгоритма.</p>					
<p>Быстрый поиск</p> <p>15. Задача поиска и кодирования (сжатия) данных. Поиск в таблице: последовательный и дихотомический. Дерево поиска.</p> <p>16. Идеально сбалансированное двоичное дерево. Сбалансированные по высоте (АВЛ) деревья поиска и их построение.</p> <p>17. Включение в сбалансированное двоичное дерево, исключение из сбалансированного двоичного дерева.</p> <p>18. Построение дерева оптимального поиска. Хорошие бинарные деревья поиска.</p> <p>19. Файлы: организация и обработка, представления деревьями: Б-деревья. Включение в Б-дерево, исключение из Б-дерева</p> <p>20. Метод поиска с использованием функции расстановки (хеширование). Разрешение коллизий: метод внутренних и внешних цепочек, метод открытой адресации.</p> <p>21. Задача поиска подстроки. Алгоритм Кнута-Мориса-Пратта. Алгоритм Боуера-Мура.</p>	14	–	4	12	ОПК-8
<p>Исчерпывающий поиск</p> <p>22. Алгоритмы с возвратом (backtracking) и их свойства. Задача о ходе коня и алгоритм ее решения. Задача о восьми ферзях и алгоритм ее решения.</p> <p>23. Задача о стабильных браках и алгоритм решения.</p> <p>24. Задача оптимального выбора и алгоритм решения.</p>	6	–	16	8	ОПК-8
<p>Метод ветвей и границ</p> <p>25. Метод ветвей и границ.</p> <p>26. Задача почтальона. Задача коммивояжера и её решение методом ветвей и границ.</p>	4	–	2	8	ОПК-8
<p>Алгоритмы на графах</p> <p>27. Минимальное остовное дерево. Алгоритм нахождения эйлера цикла в графе. Алгоритм нахождения гамильтонова цикла в графе</p> <p>28. Схемы поиска в глубину и в ширину в графе. Нахождение компонент двусвязности: точки сочленения графа. Алгоритм нахождения компонент двусвязности.</p> <p>29. Паросочетания графов. Задача о наибольшем паросочетании.</p> <p>30. Клики. Алгоритм порождения клик графа.</p> <p>31. Кратчайшие пути в графе. Алгоритмы Форда-Беллмана и Дейкстры для нахождения расстояний от вершины-источника до остальных вершин.</p> <p>32. Расстояния в бесконтурном графе. Расстояния между всеми парами вершин (алгоритм Флойда-Уоршалла).</p> <p>33. Нахождение максимального потока в сети. Алгоритм Форда-Фалкерсона.</p> <p>34. Задачи размещения. Задачи поиска центра, задачи поиска медиан.</p> <p>35. Сетевые графики. Метод критического пути.</p>	18	–	16	8	ОПК-8
<p>Теория сложности алгоритмов. NP – сложные задачи</p> <p>36. Полиномиальные алгоритмы и класс P. Недетерминированные алгоритмы и класс NP. NP-трудная задача. NP-полная задача. Полиномиальная сводимость задач.</p> <p>37. Эквивалентность комбинаторных задач. Пути решения NP-полных задач.</p> <p>38. Задача о выполнимости булева выражения, представленного в конъюнктивной нормальной форме. Доказательство NP-полноты задачи о выполнимости.</p>	6	–	–	10	ОПК-8
Итого:	82	–	54	80	

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, зачёт, защита курсовой работы, экзамен

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
1	2	3
1.	Работа со стеклом	2
2.	Работа с очередью	2
3.	Работа с разреженной матрицей	2
4.	Работа с деревьями	2
5.	Сортировка Шелла	2
6.	Сортировка слиянием	2
7.	Древесная сортировка	2
8.	Дерево поиска	4
9.	Задача о ходе коня	4
10.	Задача о восьми ферзях	4
11.	Задача о стабильных браках	4
12.	Задача о рюкзаке	4
13.	Задача коммивояжера	4
14.	Минимальное остовное дерево	4
15.	Поиск в ширину и поиск в глубину в графе	4
16.	Нахождение компонент двусвязности в графе	4
17.	Расстояния в бесконтурном графе	4
18.	Всего	54

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 исполь-	4	-

	зовании, обоснование выбора конкретного алгоритма для решения поставленной задачи.		
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.	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 H430B – 1 шт.; - проекционный экран – 1 шт.; - аудиторная доска – 1 шт.; - переносной ноутбук Lenovo Z61e – 1 шт.; - учебные столы – 32 шт.
6.	217С Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, для проведения групповых и индивидуаль-	Укомплектовано специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной инфор-

	ных консультаций, для текущего контроля и промежуточной аттестации	магии 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 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.	219С 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.	221С 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.	223С 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.	111С 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.	115С 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 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.
15.	3С Компьютерный класс.	Укомплектовано

	Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, для проведения групповых и индивидуальных консультаций, для текущего контроля, для курсового проектирования	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	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	
Текущий контроль				
1.	Выполнение практических работ (10 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
	ИТОГО за работу в семестре	60	100	
Промежуточная аттестация «зачет»				
	ИТОГОВЫЕ БАЛЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ	60	100	
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	
Текущий контроль				
1.	Выполнение практических работ (17 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
	ИТОГО	60	80	
Промежуточная аттестация				
	Экзамен	10	20	
	ИТОГОВЫЕ БАЛЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ	70	100	
91-100 баллов – отлично; 81-89 баллов – хорошо; 70-80 баллов – удовлетворительно; менее 70 баллов – неудовлетворительно.				

Таблица 9.3 – Технологическая карта промежуточной аттестации (промежуточная аттестация – курсовая работа)

№	Критерии оценивания	Зачетное количество баллов	
		min	max
Выполнение курсовой работы			
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
	ИТОГО	60	80
Промежуточная аттестация			
	Защита курсовой работы/проекта	10	20
	Отлично - 20 баллов Хорошо - 15 баллов Удовлетворительно - 10 баллов		
	ИТОГОВЫЕ БАЛЛЫ ЗА КУРСОВУЮ РАБОТУ/ПРОЕКТ	70	100
	<p>Итоговая оценка 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>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»</p> <p>Итоговая оценка проставляется в экзаменационную ведомость и зачетную книжку обучающегося</p>		