

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Чувашский государственный университет имени И. Н. Ульянова»

Факультет информатики и вычислительной техники

Кафедра компьютерных технологий

«УТВЕРЖДАЮ»
Проректор по учебной работе

И.Е. Поверинов

«31» августа 2017 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
«АЛГОРИТМЫ И СТРУКТУРЫ ОБРАБОТКИ ДАННЫХ»

Направление подготовки (специальность) 09.03.04 «Программная инженерия»
Квалификация (степень) выпускника – Бакалавр

Профиль (направленность) "Управление разработкой программных проектов"
Прикладной бакалавриат

Рабочая программа основана на требованиях Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 09.03.04 «Программная инженерия», утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации № 229 от 12.03.2015 г.

СОСТАВИТЕЛЬ (СОСТАВИТЕЛИ):

Доцент, канд. техн. наук, доцент  А. Н. Ванюлин

ОБСУЖДЕНО:

на заседании кафедры компьютерных технологий «30» 08 2017г., протокол № 1

заведующий кафедрой

СОГЛАСОВАНО:

 Т. А. Лавина

Методическая комиссия факультета информатики и ВТ «30» 08 2017г., протокол № 1

Декан факультета

 А. В. Щипцова

Директор научной библиотеки

 Н. Д. Никитина

Начальник управления информатизации

 И. П. Пивоваров

Начальник учебно-методического управления

 В. И. Маколов

1. Цель и задачи обучения по дисциплине

Целью изучения дисциплины является подготовка студентов к деятельности, связанной с разработкой и программированием прикладного программного обеспечения с использованием технологии структурного программирования.

Для достижения данной цели необходимо решить следующие задачи:

- Освоение методик использования программных средств для решения практических задач.
- Изучение программных средств, языков и систем программирования;
- Освоение технологий разработки алгоритмов и программ;
- Овладение методами отладки и решения задач на ЭВМ в различных режимах;
- Применение современных инструментальных средств при разработке программного обеспечения.

2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы (ООП)

Блок учебного плана, к которому относится данная дисциплина: Дисциплины (модули) (базовая часть).

Изучение дисциплины основывается на базе знаний, умений и навыков, полученных при изучении следующих дисциплин: Информатика и программирование, Дискретная математика.

В то же время дисциплина «Алгоритмы и структуры обработки данных» является базовым теоретическим и практическим основанием для следующих дисциплин и практик: Программная инженерия, Программирование инженерных задач; Производственная практика (научно-исследовательская работа), Преддипломная практика для выполнения выпускной квалификационной работы.

3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения ООП

Процесс обучения по дисциплине направлен на формирование следующих компетенций:

общепрофессиональной (ОПК):

владением основными концепциями, принципами, теориями и фактами, связанными с информатикой (ОПК-1);

профессиональной (ПК):

готовностью к использованию методов и инструментальных средств исследования объектов профессиональной деятельности (ПК-13).

В результате обучения по дисциплине, обучающийся должен (ЗУН):

знать:

– 31 алгоритмы решения стандартных задач в области обработки информации на основе информационной культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности;

– 32 – основные методы разработки машинных алгоритмов и программ, структуры данных, используемые для представления типовых информационных объектов, основные задачи анализа алгоритмов;

– 33– основные машинные алгоритмы и характеристики их сложности для типовых задач, часто встречающихся и ставших «классическими» в области информатики и программирования;

уметь:

– У1 – анализировать варианты использования алгоритмов решения стандартных задач в области обработки информации и с учетом требований информационной безопасности;

– У2 – разрабатывать алгоритмы, используя изложенные в курсе общие схемы, методы и приемы построения алгоритмов, выбирая подходящие структуры данных для представления информационных объектов;

- У3 – доказывать корректность составленного алгоритма и оценивать основные характеристики его сложности;
- У4 – реализовывать алгоритмы и используемые структуры данных средствами языков программирования высокого уровня;
- У5 – экспериментально (с помощью компьютера) исследовать эффективность алгоритма.

владеть навыками:

- Н1 – навыками и приемами использования алгоритмов решения стандартных задач в области обработки информации на основе информационной культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности;
- Н2 – анализа алгоритмов;
- Н3 – классификации алгоритмических задач по их сложности;
- Н4 – сводимости алгоритмических задач к известным задачам определенного класса сложности.

4. Структура и содержание дисциплины

Образовательная деятельность по дисциплине проводится:

- в форме контактной работы обучающихся с педагогическими работниками организации и (или) лицами, привлекаемыми организацией к реализации образовательных программ на иных условиях (далее – контактная работа);
- в форме самостоятельной работы.

Контактная работа включает в себя занятия лекционного типа, занятия семинарского типа (лабораторные работы), групповые и (или) индивидуальные консультации, в том числе в электронной информационно-образовательной среде.

Обозначения:

Л – лекции, л/р – лабораторные работы, п/р – практические занятия, КСР – контроль самостоятельной работы, СРС – самостоятельная работа студента, ИФР – интерактивная форма работы, К – контроль.

4.1. Содержание дисциплины

Содержание	Формируемые компетенции	Формируемые ЗУН
1.Цели и задачи курса. Понятие структуры данных. Связь между понятием структуры данных и алгоритмом. Типы структур данных. Операции над логической и физической структурами. Классификация структур данных. Оперативные структуры данных	ОПК–1, ПК–13	31– 33, У1–У5, Н1–Н4
2.Полустатические структуры данных – стеки, очереди, деки. Организация полустатических структур данных на алгоритмических языках. Алгоритмы над полустатическими структурами данных	ОПК–1, ПК–13	31– 33, У1–У5, Н1–Н4
3.Линейные динамические структуры – односвязные и двусвязные списки. Организация динамических структур на алгоритмических языках	ОПК–1, ПК–13	31– 33, У1–У5, Н1–Н4
4.Нелинейные связные структуры. Многосвязные списки. Сетевые структуры. Рекурсивные структуры данных. Древоподобные структуры. Бинарные деревья. Сбалансированные бинарные деревья	ОПК–1, ПК–13	31– 33, У1–У5, Н1–Н4
5.Алгоритмы оптимизации поиска. Вероятностный подход. Алгоритмы перестановки в начало и транспозиции. Поиск по дереву. Вставка в дерево бинарного поиска	ОПК–1, ПК–13	31– 33, У1–У5, Н1–Н4

ка. Удаление из дерева бинарного поиска		
6.Сетевые структуры и алгоритмы их обработки	ОПК–1, ПК–13	31– 33, У1–У5, Н1–Н4
7.Теория сложности алгоритмов: NP–сложные и труднорешаемые задачи	ОПК–1, ПК–13	31– 33, У1–У5, Н1–Н4
Зачет	ОПК–1, ПК–13	31– 33, У1–У5, Н1–Н4

4.2. Объем дисциплины, виды учебной работы обучающихся по очной форме обучения

Содержание	Всего, час	Контактная работа, час				СРС, час	ИФР, час	К, час
		Л	л/р	п/р	КСР			
1.Цели и задачи курса. Понятие структуры данных. Связь между понятием структуры данных и алгоритмом. Типы структур данных. Операции над логической и физической структурами. Классификация структур данных. Оперативные структуры данных.	5	2				3		
2.Полустатические структуры данных - стеки, очереди, деки. Организация полустатических структур данных на алгоритмических языках. Алгоритмы над полустатическими структурами данных.	9	2	4			3	4	
3.Линейные динамические структуры - односвязные и двусвязные списки. Организация динамических структур на алгоритмических языках.	9	2	4			3	4	
4.Нелинейные связные структуры. Многосвязные списки. Сетевые структуры. Рекурсивные структуры данных. Древоподобные структуры. Бинарные деревья. Сбалансированные бинарные деревья.	13	4	6			3	6	
5.Алгоритмы оптимизации поиска. Вероятностный подход. Алгоритмы перестановки в начало и транспозиции. Поиск по дереву. Вставка в дерево бинарного поиска. Удаление из дерева бинарного поиска	11	2	6			3	6	
6.Сетевые структуры и алгоритмы их обработки	11	2	6			3	6	
7.Теория сложности алгоритмов: NP-сложные и труднорешаемые задачи	12	2	6			4	6	
Зачет	2				2			
Итого	72	16	32		2	22	32	
Зачетных единиц	2							

Вид промежуточной аттестации: зачет в 3 семестре.

5. Содержание разделов дисциплины

5.1. Лекции и практические занятия

Тема 1. Цели и задачи курса. Понятие структуры данных. Связь между понятием структуры данных и алгоритмом. Типы структур данных. Операции над логической и физической структурами. Классификация структур данных. Оперативные структуры данных.

Тема 2 Полустатические структуры данных - стеки, очереди, деки. Организация полустатических структур данных на алгоритмических языках. Алгоритмы над полустатическими структурами данных.

Тема 3. Линейные динамические структуры - односвязные и двусвязные списки. Организация динамических структур на алгоритмических языках.

Тема 4. Нелинейные связные структуры. Многосвязные списки. Сетевые структуры. Рекурсивные структуры данных. Древоподобные структуры. Бинарные деревья. Сбаланси-

рованные бинарные деревья.

Тема 5. Алгоритмы оптимизации поиска. Вероятностный подход. Алгоритмы перестановки в начало и транспозиции. Поиск по дереву. Вставка в дерево бинарного поиска. Удаление из дерева бинарного поиска

Тема 6. Сетевые структуры и алгоритмы их обработки

Тема 7. Теория сложности алгоритмов: NP-сложные и труднорешаемые задачи.

5.2. Лабораторные работы

№	Тема
Лабораторная работа №1.	Ссылочные переменные и указатели
Лабораторная работа №2	Очереди
Лабораторная работа №3	Списки
Лабораторная работа №4	Стеки
Лабораторная работа №5	Деревья
Лабораторная работа №6	Поиск
Лабораторная работа №7	Комбинаторные алгоритмы
Итого	

5.3. Вопросы для самостоятельной работы студента в соответствии с содержанием разделов дисциплины

1. Понятия о статических и динамических структурах данных.
2. Методы реализации статических и динамических структур данных в системах программирования
3. Связанные структуры данных.
4. Основные отличия в поведении структур типа список, очередь, стек.
5. Методы программной реализации линейных динамических структур.
6. Основные понятия теории графов.
7. Методы представления графов.
8. Средства систем программирования для реализации задач на графах.
9. Основные типы задач, решаемые с помощью графов
10. Переборные алгоритмы на графах

6. Образовательные технологии

В соответствии со структурой образовательного процесса по дисциплине применяются следующие технологии:

- диагностики;
- целеполагания;
- управления процессом освоения учебной информации;
- применения знаний на практике, поиска новой учебной информации;
- организации совместной и самостоятельной деятельности обучающихся (учебно-познавательной, научно-исследовательской, частично-поисковой, репродуктивной, творческой и пр.);
- контроля качества и оценивания результатов образовательной деятельности (технология оценивания качества знаний, рейтинговая технология оценки знаний и др.)

В соответствии с требованиями ФГОС ВО для реализации компетентного подхода при обучении дисциплине предусмотрено широкое использование в учебном процессе активных и интерактивных методов проведения занятий:

При обучении дисциплине применяются следующие формы занятий:

- лекции, направленные на получение новых и углубление научно-теоретических знаний, в том числе вводная лекция, информационная лекция, обзорная лекция, лекция-консультация, проблемная лекция, лекции-дискуссии, лекции-беседы и др.;
- лабораторные занятия, проводимые под руководством преподавателя в учебной лаборатории с использованием компьютеров и учебного оборудования, направленные на закрепление и получение новых умений и навыков, применение знаний и умений,

полученных на теоретических занятиях, при решении практических задач и др.

Для повышения качества восприятия изучаемого материала в образовательном процессе широко используются информационно-коммуникационные технологии.

Самостоятельная работа студентов – это планируемая работа студентов, выполняемая по заданию при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия. Формы самостоятельной работы студентов определяются содержанием учебной дисциплины, степенью подготовленности студентов. Они могут иметь учебный или учебно-исследовательский характер: подготовка к лабораторным работам, подготовка реферативных сообщений и др.

Формами контроля самостоятельной работы выступают: проверка отчётов по результатам выполненных заданий и лабораторных работ. Результаты самостоятельной работы учитываются при оценке знаний на зачёте.

7. Формы аттестации и оценочные материалы

Текущий контроль предназначен для проверки хода и качества усвоения учебного материала, стимулирования учебной работы обучающихся и совершенствования методики проведения занятий. Он проводится в ходе всех видов занятий в форме, избранной преподавателем.

Промежуточная аттестация имеет целью определить степень достижения учебных целей по учебной дисциплине и проводится в форме зачета. Зачет принимается преподавателями, читающими лекции по данной учебной дисциплине в соответствии с перечнем основных вопросов, выносимых для контроля знаний обучающихся:

Билет для проведения промежуточной аттестации в форме зачета включает вопросы и задачи для проверки сформированности знаний, умений и навыков.

Оценка «зачтено» проставляется студенту, выполнившему и защитившему в полном объеме практические задания и лабораторные работы в течение семестра, чей уровень знаний, умений и навыков соответствует уровню оценок «отлично», «хорошо» или «удовлетворительно».

Оценка «не зачтено» проставляется студенту, не выполнившему и (или) не защитившему в полном объеме практические задания и лабораторные работы в течение семестра, либо чей уровень знаний, умений и навыков соответствует уровню оценки «неудовлетворительно».

7.1. Вопросы и задачи к зачету

1. Понятие типов и структур данных. Оперативные и внешние структуры.
2. Стандартные и пользовательские типы данных.
3. Определение и представление структур данных.
4. Классификация структур данных. Векторы и массивы как статистические структуры.
5. Записи и таблицы как статические структуры.
6. Понятие списковой структуры. Стек как полустатическая структура. Операция над стеками
7. Очередь как полустатическая структура. Операции над очередью.
8. Кольцевая полустатическая очередь. Операции над кольцевой очередью. Деки, операции над ними.
9. Понятие динамических структур данных. Организация одно-связанных и двусвязных списков. Простейшие операции над одно-связанными списками.
10. Реализация стеков с помощью списков.
11. Смысл и организация операций создания и удаления элемента динамической структуры. Понятие свободного списка и пула свободных элементов. Утилизация освободившихся элементов.
12. Очередь и операции над ней при реализации связными списками
13. Операции вставки и извлечения элементов из списка. Сравнение этих операций с аналогичными массивами. Недостаток связного списка по сравнению с массивом.
14. Примеры типичных операций над списками.
15. Элементы заголовков в списках; нелинейные связные структуры.
16. Понятие рекурсивных структур данных. Деревья, их признаки и представления.
17. Алгоритм сведения m -арного дерева к бинарному; основные операции над деревьями; ви-

ды обхода.

18. Понятие поиска, ключей; назначение и структуры алгоритмов поиска.
19. Последовательный поиск и его эффективность.
20. Индексно-последовательный поиск.
21. Переупорядочивание таблицы с учетом вероятности поиска элемента; переупорядочивание путем перестановки в начало списка.
22. Метод транспозиции для переупорядочивания таблицы поиска.
23. Бинарный поиск
24. Алгоритм создания упорядоченного бинарного дерева.
25. Поиск по бинарному дереву и поиск с включением.
26. Поиск по бинарному дереву с удалением.
27. Эффективность поиска по бинарному дереву; алгоритмы прохождения бинарных деревьев.
28. Понятие сортировки, ее эффективность; классификация методов сортировки.
29. Сортировка методом прямого выбора.
30. Сортировка методом прямого включения.
31. Сортировка методом прямого обмена.
32. Быстрая сортировка.
33. Сортировка Шелла.
34. Сортировка с помощью дерева.
35. Сравнительный анализ эффективности методов сортировки.
36. Нерекурсивный алгоритм симметричного обхода бинарного дерева.

Примерные задачи:

1. Разработать алгоритм и написать программу построения случайного дерева, поиск в дереве.
2. Разработать алгоритм и написать программу построения сбалансированного дерева, поиск в дереве.
3. Разработать алгоритм и написать программу построения trie-дерева, добавление вершин.
4. Разработать алгоритм и написать программу построения trie-дерева, удаление вершин.
5. Разработать алгоритм и написать программу построения trie-дерева, поиск минимального и максимального элемента.
6. Разработать алгоритм и написать программу построения прошитого trie-дерева, поиск соседнего элемента.
7. Разработать алгоритм и написать программу построения B-дерева, добавление вершин.
8. Разработать алгоритм и написать программу построения B-дерева, удаление вершин.
9. Разработать алгоритм и написать программу построения B-дерева, поиск минимального и максимального элемента.
10. Разработать алгоритм и написать программу преобразования заданного упорядоченного дерева в бинарное.
11. Разработать алгоритм и написать программу балансировки бинарного дерева.
12. Разработать алгоритм и написать программу сортировки Шелла.
13. Разработать алгоритм и написать программу быстрой сортировки Хоара. Рекурсивный вариант.
14. Разработать алгоритм и написать программу быстрой сортировки Хоара. Улучшенный вариант с одним рекурсивным вызовом.
15. Разработать алгоритм и написать программу пирамидальной сортировки.
16. Разработать алгоритм и написать программу Поиск в ширину.
17. Разработать алгоритм и написать программу Нахождение всех кратчайших путей в графе.

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Электронный каталог электронных информационных ресурсов, предоставляемые научной библиотекой ФГБОУ ВО «Чувашский государственный университет имени И.Н. Ульянова» доступны по ссылке <http://library.chuvsu.ru/>

8.1. Рекомендуемая основная литература (ежегодное обновление перечня и условия доступа представлены в Приложениях к рабочей программе)

№ п/п	Наименование
1.	Синюк В.Г. Алгоритмы и структуры данных [Электронный ресурс]: лабораторный практикум. Учебное пособие/ Синюк В.Г., Рязанов Ю.Д.— Электрон. текстовые данные.— Белгород: Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, ЭБС АСВ, 2013.— 204 с.— Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/28363
2.	Иванов И.П. Сборник задач по курсу «Алгоритмы и структуры данных» [Электронный ресурс]: методические указания/ Иванов И.П., Голубков А.Ю., Скоробогатов С.Ю.— Электрон. текстовые данные.— М.: Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана, 2013.— 36 с.— Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/31548 .
3.	Роберт Л. Круз Структуры данных и проектирование программ [Электронный ресурс]/ Роберт Л. Круз— Электрон. текстовые данные.— М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2014.— 766 с.— Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/37101 .

8.2. Рекомендуемая дополнительная литература (ежегодное обновление перечня и условия доступа представлены в Приложениях к рабочей программе)

№ п/п	Наименование
1.	Николаус Вирт Алгоритмы и структуры данных. Новая версия для Оберона [Электронный ресурс]/ Никлаус Вирт— Электрон. текстовые данные.— М.: ДМК Пресс, 2011.— 272 с.— Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/7965 .
2.	Сундукова Т.О. Структуры и алгоритмы компьютерной обработки данных [Электронный ресурс]/ Сундукова Т.О., Ванькина Г.В.— Электрон. текстовые данные.— М.: Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), 2011.— 475 с.— Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/16736 .
3.	Штарьков Ю.М. Универсальное кодирование. Теория и алгоритмы [Электронный ресурс]/ Штарьков Ю.М.— Электрон. текстовые данные.— М.: ФИЗМАТЛИТ, 2013.— 280 с.— Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/24451 .

8.3. Программное обеспечение, профессиональные базы данных, информационно-справочные системы.

Доступное программное лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, предоставляемое студенту университетом возможно для загрузки и использования по URL: http://ui.chuvsu.ru/index.php/2010-06-25-10-45-35*.

№ п/п	Наименование Рекомендуемого ПО	Условия доступа/скачивания
		свободное лицензионное соглашение:
1.	Linux/ Ubuntu	http://ubuntu.ru/
2.	LibreOffice	https://ru.libreoffice.org/
3.	PascalABC	http://pascalabc.net
1.	Microsoft Windows	из внутренней сети университета (договор)*
2.	Microsoft Office	
1.	Гарант	из внутренней сети университета (договор)*
2.	Консультант +	

8.4. Рекомендуемые интернет-ресурсы и открытые онлайн курсы

№ п/п	Наименование программного обеспечения	Условия доступа/скачивания
1.	Сайт алгоритмов и методов вычислений	URL: http://www.algolist.manual.ru/

2.	Национальный открытый университет «ИНТУИТ»	URL: http://www.intuit.ru/
3.	Единое окно доступа к информационным ресурсам	URL: http://window.edu.ru/

9. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Учебные аудитории для лекционных занятий по дисциплине оснащены автоматизированным рабочим местом (АРМ) преподавателя, обеспечивающим тематические иллюстрации и демонстрации, соответствующие программе дисциплины в составе:

- ПЭВМ с доступом в Интернет (операционная система, офисные программы, антивирусные программы);
- мультимедийный проектор с дистанционным управлением;
- настенный экран.

Учебные аудитории для лабораторных и самостоятельных занятий по дисциплине оснащены АРМ преподавателя и пользовательскими АРМ по числу обучающихся, объединенных локальной сетью («компьютерный» класс), с возможностью подключения к сети Интернет и доступом к электронной информационно-образовательной среде ФГБОУ ВО «Чувашский государственный университет имени И.Н. Ульянова».

10. Средства адаптации преподавания дисциплины к потребностям лиц с ограниченными возможностями

В случае необходимости, обучающимся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья (по заявлению обучающегося) могут предлагаться одни из следующих вариантов восприятия информации с учетом их индивидуальных психофизических особенностей, в том числе с применением электронного обучения и дистанционных технологий:

- для лиц с нарушениями зрения: в печатной форме увеличенным шрифтом; в форме электронного документа; в форме аудиофайла (перевод учебных материалов в аудиоформат); в печатной форме на языке Брайля; индивидуальные консультации с привлечением тифлосурдопереводчика; индивидуальные задания и консультации.
- для лиц с нарушениями слуха: в печатной форме; в форме электронного документа; видеоматериалы с субтитрами; индивидуальные консультации с привлечением сурдопереводчика; индивидуальные задания и консультации.
- для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата: в печатной форме; в форме электронного документа; в форме аудиофайла; индивидуальные задания и консультации.

11. Методические рекомендации по освоению дисциплины

В ходе лекционных занятий студенту рекомендуется вести конспектирование учебного материала. Следует обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации, положительный опыт в ораторском искусстве. При составлении конспекта желательно оставлять в рабочих конспектах поля, на которых в дальнейшем можно делать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений. В ходе лекционных занятий рекомендуется задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций.

В ходе подготовки к лабораторным работам рекомендуется изучить основную литературу, ознакомиться с дополнительной литературой, новыми публикациями в журналах. Основой для выполнения лабораторной работы являются разработанные кафедрой методические указания. Рекомендуется дорабатывать свой конспект лекций, делая в нем соответствующие записи из литературы, рекомендованной преподавателем и предусмотренной рабочей программой дисциплины. Готовясь к докладу или реферативному сообщению, рекомендуется обращаться за методической помощью к преподавателю, составить

план-конспект своего выступления, продумать примеры с целью обеспечения тесной связи изучаемой теории с практикой. В процессе подготовки студент может дополнить список использованной литературы современными источниками, не представленными в списке рекомендованной литературы, и в дальнейшем использовать собственные подготовленные учебные материалы при подготовке к зачету.

Формы организации студентов на лабораторных работах: групповая и индивидуальная. При фронтальной форме организации занятий все студенты выполняют одновременно одну и ту же работу. При индивидуальной форме организации занятий каждый студент выполняет индивидуальное задание.

Если в результате выполнения лабораторной работы запланирована подготовка письменного отчета, то отчет о выполненной работе необходимо оформлять в соответствии с требованиями методических указаний. Качество выполнения лабораторных работ является важной составляющей оценки текущей успеваемости обучающегося.