МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
"САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ АЭРОКОСМИЧЕСКОГО ПРИБОРОСТРОЕНИЯ"

Кафедра № 44

УТВЕРЖДАЮ
Руководитель образовательной программы

старший преподаватель
(должность, уч. степень, звание)

Д.В. Куртяник
(инициалы, фамилия)

(подпись)
«16» февраля 2026 г

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Основы программирования»
(Наименование дисциплины)

Код направления подготовки/ специальности	09.03.01
Наименование направления подготовки/ специальности	Информатика и вычислительная техника
Наименование направленности/ специализации	Компьютерные технологии, системы и сети
Форма обучения	заочная
Год приема	2026

Санкт-Петербург – 2026

Лист согласования рабочей программы дисциплины

Программу составил (а)

доц., к.т.н., доц.	«16» февраля 2026 г	Л.Н. Бариков
(должность, уч. степень, звание)	(подпись, дата)	(инициалы, фамилия)

Программа одобрена на заседании кафедры № 44
«16» февраля 2026 г, протокол № 5-25/26

Заведующий кафедрой № 44

д.т.н.,проф.	«16» февраля 2026 г	М.Б. Сергеев
(уч. степень, звание)	(подпись, дата)	(инициалы, фамилия)

Заместитель директора института №4 по методической работе

доц.,к.т.н.	«16» февраля 2026 г	А.А. Фоменкова
(должность, уч. степень, звание)	(подпись, дата)	(инициалы, фамилия)

Аннотация

Дисциплина «Основы программирования» входит в образовательную программу высшего образования – программу бакалавриата по направлению подготовки/ специальности 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника» направленности/специализации «Компьютерные технологии, системы и сети». Дисциплина реализуется кафедрой «№44».

Дисциплина нацелена на формирование у выпускника следующих компетенций:

ОПК-1 «Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности»

ОПК-2 «Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства, и использовать их при решении задач профессиональной деятельности»

ОПК-8 «Способен разрабатывать алгоритмы и программы, пригодные для практического применения»

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с современным состоянием и тенденциями развития языков программирования и средств для разработки программ различного уровня сложности (принципы разработки, написания и отладки программ разной степени сложности, основы системного программирования, основы объектно-ориентированного подхода к программированию, принципы действия, основные функции и интерфейс современных инструментальных средств).

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекции, лабораторные работы, практические занятия, самостоятельная работа обучающегося, курсовое проектирование.

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля: текущий контроль успеваемости, промежуточная аттестация в форме экзамена (2 семестр), экзамена (3 семестр).

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 9 зачетных единиц, 324 часа.

Язык обучения по дисциплине «русский».

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

1.1. Цели преподавания дисциплины

Формирование у студентов представления о современном состоянии языков программирования и средствах для разработки программ различного уровня сложности, а также развитие практических навыков по разработке программ на языках программирования высокого уровня с использованием сред визуального объектно-ориентированного программирования.

1.2. Дисциплина входит в состав обязательной части образовательной программы высшего образования (далее – ОП ВО).

1.3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОП ВО.

В результате изучения дисциплины обучающийся должен обладать следующими компетенциями или их частями. Компетенции и индикаторы их достижения приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Перечень компетенций и индикаторов их достижения

Категория (группа) компетенции	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
Общепрофессиональные компетенции	ОПК-1 Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности	ОПК-1.З.1 знать основы математики, физики, вычислительной техники и программирования ОПК-1.У.1 уметь решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и обще-инженерных знаний, методов математического анализа и моделирования
Общепрофессиональные компетенции	ОПК-2 Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства, и использовать их при решении задач профессиональной деятельности	ОПК-2.З.1 знать современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства при решении задач профессиональной деятельности
Общепрофессиональные компетенции	ОПК-8 Способен разрабатывать алгоритмы и программы, пригодные для практического применения	ОПК-8.З.1 знать алгоритмические языки программирования, операционные системы и оболочки, современные среды разработки программного обеспечения ОПК-8.У.1 уметь составлять алгоритмы, писать и отлаживать коды на языке программирования, тестировать работоспособность программы,

		интегрировать программные модули ОПК-8.В.1 владеть языком программирования; навыками отладки и тестирования работоспособности программы

2. Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина может базироваться на знаниях, ранее приобретенных обучающимися при изучении следующих дисциплин:

– Информатика».

Знания, полученные при изучении материала данной дисциплины, имеют как самостоятельное значение, так и могут использоваться при изучении других дисциплин:

– Алгоритмы и структуры данных
– Логическое программирование
– Операционные системы
– Открытые системы
– Программирование на языках Ассемблера
– Цифровая обработка изображений
– Человеко-машинный интерфейс
– Базы данных
– Системное программное обеспечение
– Разработка на языке *C*.

3. Объем и трудоемкость дисциплины

Данные об общем объеме дисциплины, трудоемкости отдельных видов учебной работы по дисциплине (и распределение этой трудоемкости по семестрам) представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Объем и трудоемкость дисциплины

Вид учебной работы	Всего	Трудоемкость по семестрам	
		№2	№3
1	2	3	4
Общая трудоемкость дисциплины, ЗЕ/ (час)	11/ 396	6/ 216	5/ 180
Из них часов практической подготовки			
Аудиторные занятия, всего час.	46	30	16
в том числе:			
лекции (Л), (час)	20	12	8
практические/семинарские занятия (ПЗ), (час)	4	4	
лабораторные работы (ЛР), (час)	18	14	4
курсовой проект (работа) (КП, КР), (час)	4		4
экзамен, (час)	18	9	9
Самостоятельная работа, всего (час)	332	177	155
***Вид промежуточной аттестации*:** зачет, дифф. зачет, экзамен (Зачет, Дифф. зач, Экз.)	Экз., Экз., Курс. Раб.	Экз.	Экз., Курс. Раб.

4. Содержание дисциплины

4.1. Распределение трудоемкости дисциплины по разделам и видам занятий.

Разделы, темы дисциплины и их трудоемкость приведены в таблице 3.

Таблица 3 – Разделы, темы дисциплины, их трудоемкость

Разделы, темы дисциплины	Лекции (час)	ПЗ (СЗ) (час)	ЛР (час)	КП (час)	СРС (час)
Семестр 2					
Раздел 1. Методы разработки программных средств Тема 1.1. Современные методы разработки программных средств. Тема 1.2. Этапы разработки программных средств.	2	-	-	-	30
Раздел 2. Основы языка программирования С++ Тема 2.1. Современные языки программирования. Тема 2.2. Базовые средства языка программирования С++. Тема 2.3. Понятие объекта.	2	-	-	-	30
Раздел 3. Структурное программирование Тема 3.1. Базовые конструкции структурного программирования. Тема 3.2. Примеры разработки программ. Тема 3.3. Статические массивы.	4	4	10	-	40
Раздел 4. Процедурное и модульное программирование Тема 4.1. Концепции процедурного программирования. Тема 4.2. Понятие рекурсии. Тема 4.3. Концепции модульного программирования.	4	-	4	-	77
Итого в семестре:	12	4	14	-	177
Семестр 3					
Раздел 5. Динамические структуры данных Тема 5.1. Динамические структуры данных. Тема 5.2. Деревья.	4	-	4	-	60
Раздел 6. Концепции объектно-ориентированного программирования Тема 6.1. Классы. Тема 6.2 Перегрузка операций. Тема 6.3. Наследование Тема 6.4 Потоковые классы. Тема 6.5 Строки в стиле языка С++. Тема 6.6. Основы доказательства правильности программ	4	-	-	-	61
Выполнение курсовой работы	-	-	-	4	34
Итого в семестре:	8	-	4	4	155
Итого	20	4	18	4	332

4.2. Содержание разделов и тем лекционных занятий.

Содержание разделов и тем лекционных занятий приведено в таблице 4.

Таблица 4 – Содержание разделов и тем лекционного цикла

Номер раздела	Название и содержание разделов и тем лекционных занятий
1	Тема 1.1. Современные методы разработки программных средств. Развитие современных методов программирования. Структурное, процедурное, модульное и объектно-ориентированное программирование. Технологии

	нисходящего и восходящего проектирования программ. Сущность структурного программирования: разбиение на подзадачи, нисходящее проектирование, стандартные структуры управления. Достоинства и недостатки. Тема 1.2. Этапы разработки программных средств. Кодирование и документирование программ. Проектирование и тестирование программ. Основные этапы разработки программ. Этап постановки задачи. Этап разработки структур данных: определение входных и выходных данных, формы получения результатов. Использование технологии нисходящего проектирования на этапе проектирования программных средств. Этап структурного программирования. Этап тестирования и отладки.
2	Тема 2.1. Современные языки программирования. Понятие языка программирования. Этапы развития языков программирования. Современные тенденции в области языков программирования. Сравнение развития языков в представлении данных и способах реализации алгоритмов. Сравнительная характеристика языков программирования высокого уровня. Синтаксис и семантика. Способы описания синтаксиса: лингвистические формулы и синтаксические диаграммы. Тема 2.2. Базовые средства языка программирования C++. Структура языка программирования C++. Базовые элементы языка C++: алфавит, лексемы, выражения, комментарии. Основные (стандартные) типы данных языка C++. Типы арифметические целочисленные. Управляющие последовательности. Типы арифметические с плавающей точкой. Логический тип bool. Тип void. Идентификаторы языка. Область действия и область видимости идентификатора. Ключевые (зарезервированные) слова. Константы. Разделители. Спецификации классов памяти. Предложения языка: описания и операторы. Программа на языке C++: состав и структура. Тема 2.3. Понятие объекта. Объекты. Классификация объектов. Арифметические операции над объектами. Арифметические преобразования. Логические и поразрядные логические операции над объектами. Операции сдвига. Понятие об L-значении. Операции присваивания. Преобразования при присваивании. Операция запятая. Операции увеличения и уменьшения значения. Условная операция. Операция получения адреса объекта в основной памяти и операция получения содержимого объекта по адресу. Указатели. Указатели на объект, на функцию, на void. Операции с указателями. Ссылки. Операция приведения. Операция размер. Первичные операции. Понятие выражения. Порядок выполнения операций в выражении.
3	Тема 3.1. Базовые конструкции структурного программирования. Средства реализации линейных алгоритмов: оператор -

	выражение, составной оператор (блок), пустой оператор. Средства реализации разветвляющихся алгоритмов: условный оператор, оператор - переключатель, оператор перехода, оператор разрыва, оператор перехода на начало следующей итерации, оператор возврата в вызывающую функцию. Средства реализации циклических алгоритмов: операторы цикла с предусловием, с постусловием, с параметром. Реализация арифметических, итерационных и вложенных циклов. Реализация рекуррентных вычислений. Тема 3.2. Примеры разработки программ. Линейные программы. Вычисление результатов поразрядных логических операций над целыми числами. Разветвляющиеся программы – поиск экстремальных значений. Попадание точки в заданные области на плоскости. Циклические программы. Решение задач на заданное число повторений. Решение задач на получение результатов с заданной точностью. Получение таблиц значений алгебраических функций в заданном диапазоне изменения значения аргумента. Тема 3.3. Статические массивы. Статическое распределение памяти. Структурированные типы данных: одномерные и многомерные массивы. Решение типовых задач на массивы: поиск значений максимального отрицательного и минимального положительного элементов одномерного вещественного массива, перестановка элементов одномерного массива. Перестановка столбцов и строк матриц по заданным правилам.
4	Тема 4.1. Концепции процедурного программирования. Функции. Основные понятия. Принципы использования функций в программах. Объявление и определение функций. Список параметров и тип функции. Вызов функций на исполнение. Формальные и фактические параметры. Области действия описаний функций. Локальность и глобальность. Механизм передачи параметров. Глобальные переменные. Функция main(). Передача массивов в качестве параметров. Примеры. Реализация алгоритмов сортировки структур данных и поиска в этих структурах. Тема 4.2. Понятие рекурсии. Передача имен функций в качестве параметров. Понятие рекурсии. Рекурсивные определения и алгоритмы. Программирование рекурсивных алгоритмов: рекурсивные функции. Механизм рекурсивных вызовов. Перегрузка функций. Шаблоны функций. Тема 4.3. Концепции модульного программирования. Модули: назначение, структура, трансляция, тестирование. Особенности использования модулей. Модульные программы. Директива #include. Директива #define. Построение многомодульных программ средствами языка программирования C++.
5	Тема 5.1. Динамические структуры данных. Указатели и ссылки. Динамические массивы. Динамические

	структуры: списки. Виды списков: односвязные и двусвязные списки, линейные и циклические списки. Динамические структуры: стеки. Динамические структуры: очереди. Динамические структуры: деки. Тема 5.2. Деревья. Динамические структуры: деревья. Виды деревьев и способы их реализации. Бинарное дерево как рекурсивная структура данных. Рекурсивные процедуры обхода дерева: инфиксная форма, префиксная форма, постфиксная форма. Особенности использования рекурсии при построении дерева.
6	Тема 6.1. Классы. Основные принципы объектно-ориентированного программирования: инкапсуляция, наследование, полиморфизм. Классы в языке C++. Разработка классов. Составляющие классов: поля, методы. Экземпляры класса (объекты). Время их жизни и видимость. Конструкторы. Свойства конструкторов. Статические элементы класса (статические поля и статические методы). Дружественные функции и дружественные классы. Деструкторы. Тема 6.2 Перегрузка операций. Перегрузка операций с объектами конкретных классов. Перегрузка унарных операций. Перегрузка бинарных операций. Перегрузка операции присваивания. Перегрузка операции приведения типа. Перегрузка операции вызова функции. Перегрузка операции индексирования. Тема 6.3. Наследование Понятие наследования. Простое наследование. Виртуальные методы. Механизм позднего связывания. Множественное наследование. Шаблоны классов. Создание шаблонов классов. Использование шаблонов классов. Тема 6.4 Потоковые классы. Стандартные потоки. Методы обмена с потоками (операция извлечения из потока и операция включения в поток). Файловые потоки. Строковые потоки. Тема 6.5 Строки в стиле языка C++. Класс string. Конструкторы строк. Присваивание строк. Операции со строками. Функции добавления частей строк. Функции преобразования строк. Функции поиска подстрок. Функции сравнения частей строк. Функции получения характеристик строк. Тема 6.6. Основы доказательства правильности программ Теорема структуры и структурное программирование. Анализ программ. Утверждения о программах. Корректность программ. Правила вывода для основных структур программирования. Инвариантные утверждения. Утверждения о массивах. Способы верификации программ. Жизненный цикл программы.

4.3. Практические (семинарские) занятия

Темы практических занятий и их трудоемкость приведены в таблице 5.

Таблица 5 – Практические занятия и их трудоемкость

№ п/п	Темы практических занятий	Формы практических занятий	Трудоемкость, (час)	Из них практической подготовки, (час)	№ раздела дисциплины
Семестр 2					
1	Базовые управляющие структуры: следование, развилка	решение типовых задач	2		2
2	Базовые управляющие структуры: цикл с предъусловием	решение типовых задач	2		2
Всего			4		

4.4. Лабораторные занятия

Темы лабораторных занятий и их трудоемкость приведены в таблице 6.

Таблица 6 – Лабораторные занятия и их трудоемкость

№ п/п	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость, (час)	Из них практической подготовки, (час)	№ раздела дисциплины
Семестр 2				
1	Следование	2		3
2	Операторы ветвления	4		3
3	Операторы цикла: заданное число повторений	4		3
4	Статические одномерные массивы	4		4
Семестр 3				
5	Динамические массивы	2		5
6	Линейные списки	2		5
Всего		18		

4.5. Курсовое проектирование/ выполнение курсовой работы

Цель курсовой работы: закрепление теоретических и практических знаний, полученных во время лекционных, лабораторных, практических и самостоятельных занятий.

За время курсового проектирования необходимо выполнить все этапы решения задачи с помощью ЭВМ от постановки задачи до выпуска документации на разработанное программное средство. Курсовой проект заканчивается оформлением пояснительной записки и устной защитой работы с показом работы программного средства на ЭВМ.

Примерные темы заданий на курсовую работу приведены в разделе 10 РПД.

Обязательно указать темы на курсовую работу и выделить для неё время в СРС

4.6. Самостоятельная работа обучающихся

Виды самостоятельной работы и ее трудоемкость приведены в таблице 7.

Таблица 7 – Виды самостоятельной работы и ее трудоемкость

Вид самостоятельной работы	Всего, час	Семестр 2, час	Семестр 3, час
1	2	3	4
Изучение теоретического материала дисциплины (ТО)	272	164	108
Курсовое проектирование (КП, КР)	34	-	34
Подготовка к текущему контролю успеваемости (ТКУ)	18	9	9
Контрольные работы заочников (КРЗ)	8	4	4
Всего:	332	177	155

5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся указаны в п.п. 7-11.

6. Перечень печатных и электронных учебных изданий

Перечень печатных и электронных учебных изданий приведен в таблице 8.

Таблица 8– Перечень печатных и электронных учебных изданий

Шифр/ URL адрес	Библиографическая ссылка	Количество экземпляров в библиотеке (кроме электронных экземпляров)
004.421(75) Б24	Бариков Л.Н. Основы алгоритмизации и программирования на С/С++ [Текст]: учебное пособие: в 2 ч. Ч.1 / Л.Н. Бариков,– СПб.: ГУАП, 2019. - 164с.	50
004.421(75) Б24	Бариков Л.Н. Основы алгоритмизации и программирования на С/С++ [Текст]: учебное пособие: в 2 ч. Ч.2 / Л.Н. Бариков,– СПб.: ГУАП, 2021. - 243с.	50
004.4 П12	Павловская Т.А. С/С++. Программирование на языке высокого уровня [Текст]: учебник / Т.А. Павловская. - СПб.: ПИТЕР, 2003. - 459с.	49

7. Перечень электронных образовательных ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Перечень электронных образовательных ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины приведен в таблице 9.

Таблица 9 – Перечень электронных образовательных ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

URL адрес	Наименование
	Не предусмотрено

8. Перечень информационных технологий

8.1. Перечень программного обеспечения, используемого при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.

Перечень используемого программного обеспечения представлен в таблице 10.

Таблица 10– Перечень программного обеспечения

№ п/п	Наименование
	Не предусмотрено

8.2. Перечень информационно-справочных систем,используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Перечень используемых информационно-справочных систем представлен в таблице 11.

Таблица 11– Перечень информационно-справочных систем

№ п/п	Наименование
	Не предусмотрено

9. Материально-техническая база

Состав материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине, представлен в таблице12.

Таблица 12 – Состав материально-технической базы

№ п/п	Наименование составной части материально-технической базы	Номер аудитории (при необходимости)
1	Лекционная аудитория	
2	Компьютерный класс	

10. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

10.1. Состав оценочных средствдля проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине приведен в таблице 13.

Таблица 13 – Состав оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

Вид промежуточной аттестации	Перечень оценочных средств
Экзамен	Список вопросов к экзамену
Выполнение курсовой работы	Экспертная оценка на основе требований к содержанию курсовой работы по дисциплине.

10.2. В качестве критериев оценки уровня сформированности (освоения) компетенций обучающимися применяется 5-балльная шкала оценки сформированности компетенций, которая приведена в таблице 14. В течение семестра может использоваться 100-балльная шкала модульно-рейтинговой системы Университета, правила использования которой, установлены соответствующим локальным нормативным актом ГУАП.

Таблица 14 –Критерии оценки уровня сформированности компетенций

Оценка компетенции 5-балльная шкала	Характеристика сформированных компетенций
«отлично» «зачтено»	Обучающийся: – глубоко и всесторонне усвоил программный материал; – уверенно, логично, последовательно и грамотно его излагает; – опираясь на знания основной и дополнительной литературы, тесно привязывает усвоенные научные положения с практической деятельностью направления; – умело обосновывает и аргументирует выдвигаемые им идеи; – делает выводы и обобщения; – свободно владеет системой специализированных понятий;

Оценка компетенции 5-балльная шкала	Характеристика сформированных компетенций
	– правильно выполнил от 90% до 100% тестовых заданий.
«хорошо» «зачтено»	Обучающийся: – твердо усвоил программный материал, грамотно и по существу излагает его, опираясь на знания основной литературы; – не допускает существенных неточностей; – увязывает усвоенные знания с практической деятельностью направления; – аргументирует научные положения; – делает выводы и обобщения; – владеет системой специализированных понятий; – правильно выполнил от 70% до 89% тестовых заданий.
«удовлетворительно» «зачтено»	Обучающийся: – усвоил только основной программный материал, по существу излагает его, опираясь на знания только основной литературы; – допускает несущественные ошибки и неточности; – испытывает затруднения в практическом применении знаний направления; – слабо аргументирует научные положения; – затрудняется в формулировании выводов и обобщений; – частично владеет системой специализированных понятий; – правильно выполнил от 51% до 69% тестовых заданий.
«неудовлетворительно» «не зачтено»	Обучающийся: – не усвоил значительной части программного материала; – допускает существенные ошибки и неточности при рассмотрении проблем в конкретном направлении; – испытывает трудности в практическом применении знаний; – не может аргументировать научные положения; – не формулирует выводов и обобщений; – правильно выполнил менее 51% тестовых заданий.

10.3. Типовые контрольные задания или иные материалы.

Вопросы (задачи) для экзамена представлены в таблице 15.

Таблица 15 – Вопросы (задачи) для экзамена

№ п/п	Перечень вопросов (задач) для экзамена	Код индикатора
	Семестр 2	
1	Языки программирования. Основные понятия. Способы описания синтаксиса.	ОПК-1.3.1
2	Язык программирования С++. История создания. Основные характеристики.	ОПК-1.3.1
3	Базовые элементы языка С++: алфавит, лексемы, выражения, комментарии.	ОПК-1.3.1
4	Концепция данных в языке С++.	ОПК-1.3.1
5	Интегрированная среда программирования.	ОПК-8.3.1
6	Основные (стандартные) типы данных языка С++.	ОПК-1.3.1
7	Типы арифметические целочисленные. Управляющие последовательности.	ОПК-1.3.1
8	Типы арифметические с плавающей точкой.	ОПК-1.3.1
9	Логический тип bool. Тип void.	ОПК-1.3.1

10	Предложения языка С++: описания и операторы.	ОПК-8.З.1
11	Программа на языке С++: состав и структура.	ОПК-8.З.1
12	Идентификаторы языка. Область действия и область видимости идентификатора.	ОПК-8.З.1
13	Ключевые (зарезервированные) слова.	ОПК-8.З.1
14	Константы. Разделители.	ОПК-8.З.1
15	Спецификации классов памяти.	ОПК-2.З.1
16	Объекты. Классификация объектов.	ОПК-2.З.1
17	Арифметические операции над объектами. Арифметические преобразования.	ОПК-2.З.1
18	Логические и поразрядные логические операции над объектами.	ОПК-2.З.1
19	Операции сдвига. Понятие об L-значении.	ОПК-2.З.1
20	Операции присваивания. Преобразования при присваивании.	ОПК-2.У.1
21	Операция запятая. Операции увеличения и уменьшения значения.	ОПК-1.З.1
22	Условная операция. Операция получения адреса объекта в основной памяти и операция получения содержимого объекта по адресу.	ОПК-1.З.1
23	Указатели. Указатели на объект, на функцию, на void. Операции с указателями.	ОПК-1.З.1
24	Ссылки.	ОПК-1.З.1
25	Операция приведения. Операция размер. Первичные операции.	ОПК-1.У.1
26	Понятие выражения. Порядок выполнения операций в выражении.	ОПК-1.У.1
27	Средства реализации линейных алгоритмов: оператор - выражение, составной оператор (блок), пустой оператор.	ОПК-1.З.1
28	Средства реализации разветвляющихся алгоритмов: условный оператор, оператор - переключатель, оператор перехода, оператор разрыва, оператор перехода на начало следующей итерации, оператор возврата в вызывающую функцию.	ОПК-1.З.1
29	Средства реализации циклических алгоритмов: операторы цикла с предусловием, с постусловием, с параметром.	ОПК-1.В.1
30	Реализация арифметических, итерационных и вложенных циклов.	ОПК-1.З.1
31	Реализация рекуррентных вычислений.	ОПК-1.З.1
	Семестр 3	
1	Структурированные типы данных: массивы одномерные и многомерные. Описание и внутреннее представление. Операции над массивами. Доступ к элементам массивов. Способы создания массивов. Примеры создания одномерных и многомерных массивов.	ОПК-1.У.1
2	Классификация методов сортировки. Процедуры сортировки числовых массивов: метод выбора, метод обмена и метод вставки. Сравнение методов.	ОПК-2.З.1
3	Структурированные типы данных: структуры (struct).	ОПК-1.У.1
4	Структурированные типы данных: перечисления (enum).	ОПК-1.У.1
5	Структурированные типы данных: объединения (union).	ОПК-1.У.1
6	Программа лексикографической сортировки строки текста.	ОПК-2.З.1
7	Переименование типов (typedef).	ОПК-8.В.1
8	Статическое распределение памяти.	ОПК-8.У.1
9	Функции. Основные понятия. Принципы использования функций в программах.	ОПК-8.В.1
10	Объявление и определение функций.	ОПК-8.В.1
11	Список параметров и тип функции.	ОПК-8.В.1
12	Вызов функций на исполнение. Формальные и фактические	ОПК-8.В.1

	параметры.	
13	Области действия описаний функций. Локальность и глобальность.	ОПК-8.В.1
14	Механизм передачи параметров.	ОПК-8.В.1
15	Глобальные переменные.	ОПК-8.В.1
16	Функция main().	ОПК-8.В.1
17	Передача массивов в качестве параметров. Примеры.	ОПК-8.В.1
18	Реализация алгоритмов сортировки структур данных и поиска в этих структурах.	ОПК-8.У.1
19	Передача имен функций в качестве параметров.	ОПК-8.В.1
20	Понятие рекурсии. Рекурсивные определения и алгоритмы.	ОПК-2.З.1
21	Программирование рекурсивных алгоритмов: рекурсивные функции. Механизм рекурсивных вызовов.	ОПК-2.З.1
22	Перегрузка функций.	ОПК-2.З.1
23	Шаблоны функций.	ОПК-2.З.1
24	Динамические структуры: списки. Виды списков: односвязные и двусвязные списки, линейные и циклические списки.	ОПК-8.В.1
25	Динамические структуры: стеки.	ОПК-8.В.1
26	Динамические структуры: очереди.	ОПК-8.В.1
27	Динамические структуры: деки.	ОПК-8.В.1
28	Динамические структуры: деревья. Виды деревьев и способы их реализации.	ОПК-8.У.1
29	Классы в языке C++.	ОПК-8.В.1
30	Разработка классов. Составляющие классов: поля, методы.	ОПК-8.В.1
32	Экземпляры класса (объекты). Время их жизни и видимость.	ОПК-8.В.1
33	Конструкторы. Свойства конструкторов.	ОПК-8.В.1
34	Статические элементы класса (статические поля и статические методы).	ОПК-8.В.1
35	Наследование. Простое наследование.	ОПК-8.В.1
36	Виртуальные методы. Механизм позднего связывания.	ОПК-8.В.1
37	Критерии качества программы.	ОПК-2.З.1
38	Жизненный цикл программы.	ОПК-2.З.1

Вопросы (задачи) для зачета / дифф. зачета представлены в таблице 16.

Таблица 16 – Вопросы (задачи) для зачета / дифф. зачета

№ п/п	Перечень вопросов (задач) для зачета / дифф. зачета	Код индикатора
	Учебным планом не предусмотрено	

Перечень тем для курсового проектирования/выполнения курсовой работы представлены в таблице 17.

Таблица 17 – Перечень тем для курсового проектирования/выполнения курсовой работы

№ п/п	Примерный перечень тем для курсового проектирования/выполнения курсовой работы
	Решение задач линейного программирования:
1	Транспортная задача.
2	Задача о назначениях.
3	Задача об оптимальном ассортименте.
4	Задача о диете.
5	Задача о максимальном потоке.
	Решение задач теории расписаний:
6	Задача одного исполнителя на минимакс.
7	Задача одного исполнителя на минисумму.

8	Задача о нескольких исполнителях.
	Решение прикладных задач теории графов:
9	Задача о дорожной сети.
10	Задача о телефонной связи.
11	Задача строительной трассировки.
12	Задача электронной трассировки
13	Задача размещения.
	Реализация алгоритмов теории графов:
14	Поиск в глубину графа.
15	Поиск в ширину графа.
16	Кратчайшие пути в графе.
17	Эйлеровы пути.
18	Гамильтоновы циклы.
	Разработка программ создания и использования баз данных в различных предметных областях:
19	База данных телефонной сети.
20	База данных библиотеки.
21	База данных магазина грамзаписей.
	Разработка программ разного назначения:
22	Игра «Морской бой».
23	Игра «Sudoku».
24	Игра «Змейка»
25	Игра «Поле чудес».

Вопросы для проведения промежуточной аттестации в виде тестирования представлены в таблице 18.

Таблица 18 – Примерный перечень вопросов для тестов

№п/п	Примерный перечень вопросов для тестов	Код компетенц.
1.	**Задание комбинированного типа с выбором одного верного ответа** *Инструкция: Прочитайте текст и выберите один правильный ответ* **1. Базовая система ввода-вывода, находящаяся в ПЗУ, называется** 1) SRAM 2) BIOS 3) CMOS 4) DRAM 5) CCR **2. К косвенным методам приобретения знаний относится:** 1) Анкетирование 2) Анализ с прерыванием 3) Иерархическая кластеризация 4) Анализ с плавным логическим выводом 5) Черчение замкнутых кривых **3. К базовым алгоритмическим структурам относится:**	ОПК-1.З.1 ОПК-2.З.1 ОПК-8.У.1

	1) цикл с предусловием 2) цикл с постусловием 3) выбор варианта 4) обход	ОПК-1.У.1
	4. Выберите правильное соотношение значений: 1) $218_{10} = 322_8$ 2) $74_8 = 3B_{16}$ 3) $8B_{16} = 137_{10}$ 4) $175_{10} = AF_{16}$	
	5. К прямым методам приобретения знаний относится: 1) Многомерное шкалирование 2) Упорядоченные деревья 3) Универсальные весовые сети 4) Анализ протоколов	ОПК-2.З.1
	6. Выберите оператор, для которого результат «истина» трактуется как равенство нулю значения переменной *a* 1) *if*(!(*a* <= 0) && !(*a* >= 0)) 2) *if*(*a* <= 0 && *a* >=0) 3) if(*a* && !*a*) 4) *if*(*a* || !*a*)	ОПК-2.З.1
	7. Какое из перечисленных выражений не имеет синтаксических ошибок (язык *C*): 1) ++ ++*x*; 2) ++ (*x*++); 3) ++ *x* ++; 4) (*x*++)++; 5) *x*++ ++	ОПК-8.З.1
	8. По какому оператору осуществляется выход из непосредственно охватывающего цикла: 1) continue 2) return 3) break 4) goto	ОПК-8.В.1
	9. Цифровым инструментом, который можно использовать для командного проектирования программного продукта, является: 1) iSpring Learn 2) Emdesell 3) MS Teams 4) Miro	ОПК-1.У.1
2.	**Задание комбинированного типа с выбором нескольких верных ответов** *Инструкция: Прочитайте текст и выберите несколько ответов, которые вы считаете правильными* **Выберите верные утверждения:**	

	10. **Выберите правильные результаты вычислений:** 1) $360_8 + 267_8 = 423_{10}$ B) $E7_{16} + FC_{16} = 473_{10}$ C) $362_8 + 345_8 = 471_{10}$ D) $347_8 + 374_8 = 471_{10}$	ОПК-1.З.1
	11. Выберите, что относится к понятию «Модели представления знаний»: 1) Семантические сети 2) Иерархическая кластеризация 3) Системы фреймов 4) Универсальные весовые сети 5) Продукционные системы	ОПК-2.З.1
	12. Процесс тестирования и отладки программного обеспечения включает следующие шаги: 1) Подготовка тестовых данных 2) Обнаружение ошибки 3) Локализация проблемы 4) Анализ причин возникновения проблемы 5) Исправление ошибки	ОПК-8.В.1
	13. К базовым алгоритмическим структурам относится: 1) цикл с предусловием 2) цикл с постусловием 3) выбор варианта 4) следование	ОПК-8.З.1
	14. Выберите правильные соотношения значений: 1) $347_8 = E7_{16}$ 2) $6F_{16} = 153_8$ 3) $213_{10} = 327_8$ 4) $249_{10} = 371_8$ 5) $231_{10} = 341_8$	ОПК-1.У.1
	15. Общими свойствами алгоритмов и эвристик являются: 1) Целенаправленность 2) Шаговая структура 3) Массовость 4) Результативность 5) Плановость	ОПК-8.У.1
	16. Выберите, что относится к косвенным методам приобретения знаний относится: 1) Упорядоченные деревья 2) Анализ с прерыванием 3) Иерархическая кластеризация 4) Анализ с плавным логическим выводом 5) Черчение замкнутых кривых	ОПК-2.З.1
	17. Укажите, основоположником какой теории считается Клод Шеннон	ОПК-2.З.1

	1) теории сигналов 2) теории связи 3) теории информации 4) теории кодирования **18. Выберите правильные цепочки переводов значений** 1) $263_8 \rightarrow B3_{16} \rightarrow 179_{10}$ 2) $E1_{16} \rightarrow 225_{10} \rightarrow 341_8$ 3) $235_{10} \rightarrow 353_8 \rightarrow ED_{16}$ 4) $AE_{16} \rightarrow 256_8 \rightarrow 176_{10}$	ОПК-1.У.1
3.	**Задание на установление последовательности** *Инструкция: Прочитайте текст и установите последовательность* **19. Схема взаимодействия информационных процессов включает в себя последовательность следующих этапов:** A) подготовка (преобразование) B) сбор (восприятие) C) хранение D) передача E) отображение F) обработка Запишите соответствующую последовательность букв слева направо: | | | | | | |	ОПК-1.З.1
	20. Приведены арифметические выражения в различных системах счисления A) $360_8 + 267_8$ B) $E7_{16} + FC_{16}$ C) $F2_{16} + E5_{16}$ D) $193_{10} + 205_{10}$ Расположите эти выражения по возрастанию их значений и запишите соответствующую последовательность букв слева направо: | | | | |	ОПК-1.З.1
	21. Этапы методики обработки данных: A) Структурирование данных B) Обнаружение данных C) Обогащение данных D) Очистка данных E) Хранение данных F) Проверка достоверности данных Расположите эти этапы в правильной последовательности и запишите соответствующую последовательность букв слева	ОПК-2.З.1

направо:

22. Приведены двоичные коды символов, соответствующие арабским цифрам, по стандарту ASCII: ОПК-1.У.1

A) 00110110
B) 00110010
C) 00110100
D) 00111001

Расположите эти коды по убыванию значений соответствующих цифр и запишите последовательность букв слева направо:

23. Приведено логическое выражение: 120 \| -13 & (34 ^ ~46), содержащее поразрядные логические операции: ОПК-8.У.1

A) поразрядное логическое отрицание
B) поразрядная конъюнкция
C) поразрядная дизъюнкция
D) поразрядное суммирование по модулю 2

Расположите эти операции по порядку их выполнения при вычислении значения этого конкретного выражения и запишите последовательность букв слева направо:

24. К факторам, влияющим на выбор программного средства, относятся: ОПК-2.З.1

A) Стоимость
B) Функциональность
C) Поддержка разработчиками
D) Безопасность
E) Пользовательский интерфейс

Расположите эти факторы по убыванию из значимости и запишите последовательность букв слева направо:

25. В языке С реализованы следующие арифметические операции: ОПК-8.В.1

A) + - сохранение и изменение знака операнда
B) + - сложение и вычитание
C) * / умножение и деление
D) % получение остатка от деления

Расположите эти операции по порядку их выполнения, если они одновременно входят в состав некоторого выражения, и запишите последовательность букв слева направо:

26. . Этапы подписания документа электронной подписью ОПК-2.З.1

A) Создание электронного документа
B) Добавление электронной подписи к документу
C) Прикрепление сертификата проверки
D) Шифрование хеш документа с помощью закрытого ключа

Расположите эти этапы в правильной последовательности и запишите соответствующую последовательность букв слева направо:

27. Поколения языков программирования: ОПК-8.З.1

A) Символический ассемблер
B) Непроцедурные языки
C) Языки машинных команд
D) Языки высокого уровня
E) Системы создания программ, ориентированные на программиста

Расположите эти поколения в правильной последовательности и запишите соответствующую последовательность букв слева направо:

4. **Задание на установление соответствия**

Инструкция: прочитайте текст и установите соответствие

28. Приведены арифметические выражения в различных системах счисления и известны результаты их вычислений
К каждой позиции в левом столбце подберите соответствующую позицию в правом столбце ОПК-1.У.1

	Выражение		**Результат**
A	$347_8 + 374_8$	1	252_{10}
B	$F0_{16} + B7_{16}$	2	471_{10}
C	$362_8 + 345_8$	3	483_{10}
D	$CD_{16} + 2F_{16}$	4	423_{10}

Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами:

A	B	C	D

29. Известны методы поиска информации
К каждой позиции в левом столбце подберите соответствующую позицию в правом столбце ОПК-1.З.1

	Метод поиска		**Сущность поиска**
A	Адресный	1	Поиск фактов
B	Семантический	2	поиск по формальным признакам

C	Документальный	3	Библиографический поиск
D	Фактографический	4	Поиск по содержанию

Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами:

A	B	C	D

30. Языки программирования принято делить на пять поколений.
К каждой позиции в левом столбце подберите соответствующую позицию в правом столбце

ОПК-2.З.1

	Номер поколения		**Языки программирования**
A	1GL	1	ассемблеры
B	2GL	2	Визуальные средства разработки
C	3GL	3	Машинные языки
D	4GL	4	ALGOL
E	5GL	5	Проблемно-ориентированные языки

Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами

A	B	C	D	E

31. В языке программирования *C* реализованы четыре поразрядные логические операции.
К каждой позиции в левом столбце подберите соответствующую позицию в правом столбце

ОПК-8.З.1

	Логическая операция		**Обозначение операций в языке**
A	Поразрядное логическое отрицание	1	**^**
B	Поразрядная конъюнкция	2	**|**
C	Поразрядная дизъюнкция	3	~
D	поразрядное суммирование по модулю 2	4	**&**

Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами

A	B	C	D

32. Известны значения величин в различных системах счисления.
К каждой позиции в левом столбце подберите соответствующую позицию в правом столбце

ОПК-8.У.1

	Первое значение		**Второе значение**

A	**154_{10}**	1	**249_{10}**
B	**347_{8}**	2	**$9A_{16}$**
C	**$F9_{16}$**	3	**213_{10}**
D	**325_{8}**	4	**$E7_{16}$**

Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами

A	B	C	D

33. Информационным системам различного типа требуют наличия входной информации с различными характеристиками.
К каждой позиции в левом столбце подберите соответствующую позицию в правом столбце

ОПК-2.3.1

	Типы информационных систем		**Группы служащих**
A	Стратегический уровень	1	Технические данные, документы
B	Управленческий уровень	2	Обобщенные данные
C	Уровень знаний	3	Сведения
D	Эксплуатационный уровень	4	Слабо формализованные данные, итоговые данные большого объема

Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами:

A	B	C	D

34. По стандарту ASCII десятичные коды символов, соответствующие арабским цифрам, лежат в диапазоне 1 - 127
К каждой позиции в левом столбце подберите соответствующую позицию в правом столбце

ОПК-1.3.1

	Символ		**Двоичный код символа по ASCII**
A	4	1	00110111
B	9	2	00110010
C	2	3	00110100
D	7	4	00111001

Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами:

A	B	C	D

35. Выделяются следующие виды прикладного программного

обеспечения: проблемно-ориентированные, автоматизации проектирования, общего назначения, математические, настольные издательские системы

К каждой позиции в левом столбце, подберите соответствующую позицию в правом столбце

ОПК-2.3.1

	Тип ППО		**Название**
A	проблемно-ориентированные	1	Pro-Engineer
B	автоматизации проектирования	2	Open Office Org
C	общего назначения	3	Adobe PageMaker
D	математические	4	1С:ПРЕДПРИЯТИЕ
E	настольные издательские системы	5	Maple

Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами

A	B	C	D	E

36. Приведены логические выражения и известны результаты их вычислений

К каждой позиции в левом столбце подберите соответствующую позицию в правом столбце

ОПК-8.В.1

	Выражение		**Результат**
A	$\sim 43_{10}$	1	215_{10}
B	41_{10} ^ 21_{10}	2	212_{10}
C	41_{10} & -21_{10}	3	60_{10}
D	-41_{10} | 21_{10}	4	41_{10}

Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами:

A	B	C	D

5. **Задание открытого типа с развернутым ответом**

Инструкция: Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ.

37. Приведите пример выполнения операций сложения и вычитания в шестнадцатеричной системе счисления ОПК-1.З.1

38. Расскажите, в чем заключается основной смысл перегрузки функций. ОПК-2.З.1

39. Расскажите, как осуществляется передача массивов в ОПК-8.В.1

	качестве параметров функции	
	40. Расскажите, как осуществляется процесс контроля качества программного обеспечения	ОПК-1.З.1
	41. Опишите пошагово алгоритм перевода числового значения 74631 в строку символов «Семьдесят четыре тысячи шестьсот тридцать один»	ОПК-8.У.1
	42. Раскройте процесс посимвольного представления числа 462.18 в памяти ПК	ОПК-1.У.1
	43. Перечислите базовые конструкции структурного программирования	ОПК-8.З.1
	44. Перечислите и дайте краткую характеристику пяти поколениям языков программирования	ОПК-2.З.1
	45. Раскройте понятие рекурсии.	ОПК-2.З.1

Примечание: система оценивания тестовых заданий:

Оценка тестовых заданий балльная шкала	Характеристика заданий
Полное совпадение с верным ответом оценивается 1 баллом/ неверный ответ или его отсутствие – 0 баллов.	1 тип) Задание комбинированного типа с выбором одного верного ответа из четырех предложенных и обоснованием выбора считается верным, если правильно указана цифра и приведены конкретные аргументы, используемые при выборе ответа. Задание с выбором одного верного ответа из четырех предложенных считается верным, если правильно указана цифра
Полное совпадение с верным ответом оценивается 1 баллом, если допущены ошибки или ответ отсутствует 0 баллов.	2 тип) Задание комбинированного типа с выбором нескольких вариантов ответа из предложенных и развернутым обоснованием выбора считается верным, если правильно указаны цифры и приведены конкретные аргументы, используемые при выборе ответов. Задание с выбором нескольких верных ответов из четырех предложенных считается верным, если правильно указаны цифры
«Полное совпадение с верным ответом оценивается 1баллом, неверный ответ или его отсутствие - 0 баллов»	3 тип) Задание закрытого типа на установление соответствия считается верным, если установлены все соответствия (позиции из одного столбца верно сопоставлены с позициями другого столбца
«Полное совпадение с верным ответом оценивается 1баллом, если допущены ошибки или ответ отсутствует – 0 баллов.»	4 тип) Задание закрытого типа на установление последовательности считается верным, если правильно указана вся последовательность цифр.
«Правильный ответ за задание оценивается в 3 балла, если допущена одна ошибка \	5 тип) Задание открытого типа с развернутым ответом считается верным, если ответ совпадает с эталонным по содержанию и полноте.

Оценка тестовых заданий балльная шкала	Характеристика заданий
неточность \ ответ правильный, но не полный - 1 балл, если допущено более 1 ошибки \ ответ неправильный \ ответ отсутствует – 0 баллов».	

Перечень тем контрольных работ по дисциплине обучающихся заочной формы обучения, представлены в таблице 19.

Таблица 19 – Перечень контрольных работ

№ п/п	Перечень контрольных работ
1	Операторы цикла: вычисления с заданной точностью
2	Классы

10.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания индикаторов, характеризующих этапы формирования компетенций, содержатся в локальных нормативных актах ГУАП, регламентирующих порядок и процедуру проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся ГУАП.

11. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Целью дисциплины является – получение студентами необходимых знаний, умений и навыков о современном состоянии языков программирования и средствах для разработки программ различного уровня сложности, а также развитие практических навыков по разработке программ на языках программирования высокого уровня с использованием сред визуального объектно-ориентированного программирования.

11.1. Методические указания для обучающихся по освоению лекционного материала

Основное назначение лекционного материала – логически стройное, системное, глубокое и ясное изложение учебного материала. Назначение современной лекции в рамках дисциплины не в том, чтобы получить всю информацию по теме, а в освоении фундаментальных проблем дисциплины, методов научного познания, новейших достижений научной мысли. В учебном процессе лекция выполняет методологическую, организационную и информационную функции. Лекция раскрывает понятийный аппарат конкретной области знания, её проблемы, дает цельное представление о дисциплине, показывает взаимосвязь с другими дисциплинами.

Планируемые результаты при освоении обучающимися лекционного материала:

– получение современных, целостных, взаимосвязанных знаний, уровень которых определяется целевой установкой к каждой конкретной теме;

– получение опыта творческой работы совместно с преподавателем;

– развитие профессионально-деловых качеств, любви к предмету и самостоятельного творческого мышления.

– появление необходимого интереса, необходимого для самостоятельной работы;

– получение знаний о современном уровне развития науки и техники и о прогнозе их развития на ближайшие годы;

– научиться методически обрабатывать материал (выделять главные мысли и положения, приходить к конкретным выводам, повторять их в различных формулировках);

– получение точного понимания всех необходимых терминов и понятий.

Лекционный материал может сопровождаться демонстрацией слайдов и использованием раздаточного материала при проведении коротких дискуссий об особенностях применения отдельных тематик по дисциплине.

Структура предоставления лекционного материала:

– изложение материала по рассматриваемой теме;

– демонстрация примеров составления схем алгоритмов решения конкретных задач;

– ответы на возникающие вопросы по теме лекции;

– выдача раздаточного материала с примерами программ по теме лекции и обсуждение их особенностей.

Структура лекционного материала приведена в издании:

Бариков Л.Н. Основы алгоритмизации и программирования на С/С++ [Текст]: учебное пособие: в 2 ч. Ч.1 / Л.Н. Бариков,– СПб.: ГУАП, 2019. - 164с.

Бариков Л.Н. Основы алгоритмизации и программирования на С/С++ [Текст]: учебное пособие: в 2 ч. Ч.2 / Л.Н. Бариков,– СПб.: ГУАП, 2021. - 243с.

11.2. Методические указания для обучающихся по прохождению практических занятий

Практическое занятие является одной из основных форм организации учебного процесса, заключающаяся в выполнении обучающимися под руководством преподавателя комплекса учебных заданий с целью усвоения научно-теоретических основ учебной дисциплины, приобретения умений и навыков, опыта творческой деятельности.

Целью практического занятия для обучающегося является привитие обучающимся умений и навыков практической деятельности по изучаемой дисциплине.

Планируемые результаты при освоении обучающимся практических занятий:

– закрепление, углубление, расширение и детализация знаний при решении конкретных задач;

– развитие познавательных способностей, самостоятельности мышления, творческой активности;

– овладение новыми методами и методиками изучения конкретной учебной дисциплины;

– выработка способности логического осмысления полученных знаний для выполнения заданий;

– обеспечение рационального сочетания коллективной и индивидуальной форм обучения.

Требования к проведению практических занятий

На каждом практическом занятии обучающийся получает вариант индивидуального задания в соответствии с его номером в списке группы. Перед началом занятия обучающемуся следует внимательно ознакомиться с методическими указаниями по его выполнению. В соответствии с заданием обучающийся должен решить поставленную перед ним задачу (чаще всего – это разработка схем алгоритмов для решения конкретных практических задач), оформить и защитить отчет по практической работе.

Практические работы оцениваются в соответствии с таблицей 14 (зачтено/не зачтено).

11.3. Методические указания для обучающихся по выполнению лабораторных работ

В ходе выполнения лабораторных работ обучающийся должен углубить и закрепить знания, практические навыки, овладеть современной методикой и техникой эксперимента в соответствии с квалификационной характеристикой обучающегося.

Выполнение лабораторных работ состоит из экспериментально-практической, расчетно-аналитической частей и контрольных мероприятий.

Выполнение лабораторных работ обучающимся является неотъемлемой частью изучения дисциплины, определяемой учебным планом, и относится к средствам, обеспечивающим решение следующих основных задач обучающегося:

– приобретение навыков исследования процессов, явлений и объектов, изучаемых в рамках данной дисциплины;

– закрепление, развитие и детализация теоретических знаний, полученных на лекциях;

– получение новой информации по изучаемой дисциплине;

– приобретение навыков самостоятельной работы с лабораторным оборудованием и приборами.

Задание и требования к проведению лабораторных работ

По каждой лабораторной работе обучающийся получает вариант индивидуального задания в соответствии с номером его студенческого билета. Перед проведением лабораторной работы обучающемуся следует внимательно ознакомиться с методическими указаниями по её выполнению. В соответствии с заданием обучающийся должен выполнить постановку задачи: сформулировать условие, определить входные и выходные данные, разработать математическую модель. После этого он должен построить схему алгоритма решения задачи и защитить её у преподавателя. Это является допуском к реализации алгоритма на компьютере. После отладки программы обучающийся должен продемонстрировать преподавателю работу программы на полном наборе тестов. Лабораторная работа завершается оформлением и защитой отчета по лабораторной работе.

Структура и форма отчета о лабораторной работе

Отчет о лабораторной работе должен включать в себя: титульный лист, постановка задачи, формулировку задания, математическая модель, схема алгоритма решения задачи, текст программы, контрольные (тестовые) примеры.

Требования к оформлению отчета о лабораторной работе

По каждой лабораторной работе выполняется отдельный отчет. Титульный лист оформляется в соответствии с шаблоном (образцом) приведенным на сайте ГУАП (www.guap.ru) в разделе «Сектор нормативной документации». Текстовые и графические материалы оформляются в соответствии с действующими ГОСТами и требованиями, приведенными на сайте ГУАП (www.guap.ru) в разделе «Сектор нормативной документации».

За выполнение каждой лабораторной работы студенту выставляется оценка в соответствии с таблицей 14.

Методические указания к выполнению лабораторных работ включены в состав следующих изданий:

Бариков Л.Н. Основы алгоритмизации и программирования на С/С++ [Текст]: учебное пособие: в 2 ч. Ч.1 / Л.Н. Бариков,– СПб.: ГУАП, 2019. - 164с.

Бариков Л.Н. Основы алгоритмизации и программирования на С/С++ [Текст]: учебное пособие: в 2 ч. Ч.2 / Л.Н. Бариков,– СПб.: ГУАП, 2021. - 243с.

11.4. Методические указания для обучающихся по прохождению курсового проектирования/выполнения курсовой работы

Курсовой проект/ работа проводится с целью формирования у обучающихся опыта комплексного решения конкретных задач профессиональной деятельности.

Курсовой проект/ работа позволяет обучающемуся:

– систематизировать и закрепить полученные теоретические знания и практические умения по профессиональным учебным дисциплинам и модулям в соответствии с требованиями к уровню подготовки, установленными программой учебной дисциплины, программой подготовки специалиста соответствующего уровня, квалификации;

– применить полученные знания, умения и практический опыт при решении комплексных задач, в соответствии с основными видами профессиональной деятельности по направлению/ специальности/ программе;

– углубить теоретические знания в соответствии с заданной темой;

– сформировать умения применять теоретические знания при решении нестандартных задач;

– приобрести опыт аналитической, расчётной работы и сформировать соответствующие умения;

– сформировать умения работы со специальной литературой, справочной, нормативной и правовой документацией и иными информационными источниками;

– сформировать умения формулировать логически обоснованные выводы, предложения и рекомендации по результатам выполнения работы;

– развить профессиональную письменную и устную речь обучающегося;

– развить системное мышление, творческую инициативу, самостоятельность, организованность и ответственность за принимаемые решения;

– сформировать навыки планомерной регулярной работы над решением поставленных задач.

За время курсового проектирования необходимо выполнить все этапы решения задачи с помощью ЭВМ от постановки задачи до выпуска документации на разработанное программное средство. Курсовой проект заканчивается оформлением пояснительной записки и устной защитой работы с показом работы программного средства на ЭВМ.

Структура пояснительной записки курсового проекта/ работы

В состав пояснительной записки должны входить:

- титульный лист;
- содержание пояснительной записки;
- введение;
- четыре программных документа, оформленных по Стандартам ЕСПД:
  - Спецификация.
  - Текст программы.
  - Описание программы.
  - Описание применения.
- заключение;
- список использованных источников.

Руководитель курсового проектирования может в каждом конкретном случае потребовать дополнительного оформления еще ряда документов.

Требования к оформлению пояснительной записки курсового проекта/ работы

Документ **Пояснительная записка** содержит укрупненные схемы алгоритмов, общие описания алгоритмов и функционирования программы, а также обоснование принятых технических и технико-экономических решений. Требования к содержанию и оформлению **Пояснительной записки** устанавливает ГОСТ 19.404-79.

Требования к содержанию и оформлению документа **Спецификация** устанавливает ГОСТ 19.202-78. Этот ГОСТ определяет программный документ **Спецификация** как состав программы и документации на неё.

Требования к содержанию и оформлению документа **Текст программы** устанавливает ГОСТ 19.401-78. Этот ГОСТ определяет программный документ **Текст программы** как запись программы с необходимыми комментариями.

Требования к содержанию и оформлению документа **Описание программы** устанавливает ГОСТ 19.402-78. Этот ГОСТ определяет программный документ **Описание программы** как совокупность сведений о логической структуре и функционировании программы.

Документ **Описание применения** содержит сведения о назначении программы, области применения, применяемых методах, класса решаемых задач, ограничениях для применения, минимальной конфигурации технических средств, операционной среде. Требования к содержанию и оформлению этого программного документа устанавливает ГОСТ 19.502-78.

Методические указания к выполнению курсовой работы / проекта:

Бариков Л.Н. Документирование программного обеспечения. [Текст]: Методические указания к выполнению курсовой работы / Л.Н. Бариков. – СПб.: ГУАП, 2013. – 24 с.

11.5. Методические указания для обучающихся по прохождению самостоятельной работы

В ходе выполнения самостоятельной работы, обучающийся выполняет работу по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия.

Для обучающихся по заочной форме обучения выполнение контрольных работ является элементом текущего контроля успеваемости и самостоятельной работы.

В процессе выполнения самостоятельной работы, у обучающегося формируется целесообразное планирование рабочего времени, которое позволяет им развивать умения и навыки в усвоении и систематизации приобретаемых знаний, обеспечивает высокий уровень успеваемости в период обучения, помогает получить навыки повышения профессионального уровня.

Методическими материалами, направляющими самостоятельную работу обучающихся являются учебно-методические материалы по дисциплине.

11.6. Методические указания для обучающихся по прохождению текущего контроля успеваемости.

Текущий контроль успеваемости предусматривает контроль качества знаний обучающихся, осуществляемого в течение семестра с целью оценивания хода освоения дисциплины.

Такой контроль включает в себя защиту отчетов по всем выполненным лабораторным работам. В ходе защиты обучающиеся обосновывают выбранную математическую модель решения задачи и схемы алгоритмов ее решения. Каждая работа оценивается исходя из максимального количества рейтинговых баллов, предусмотренных за эту работу.

Средняя оценка (средний балл), полученная за выполненные лабораторные работы, учитывается при проведении промежуточной аттестации (экзамена).

11.7. Методические указания для обучающихся по прохождению промежуточной аттестации.

Промежуточная аттестация обучающихся предусматривает оценивание промежуточных и окончательных результатов обучения по дисциплине. Она включает в себя:

– экзамен – форма оценки знаний, полученных обучающимся в процессе изучения всей дисциплины или ее части, навыков самостоятельной работы, способности

применять их для решения практических задач. Экзамен, как правило, проводится в период экзаменационной сессии и завершается аттестационной оценкой «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Экзамен может проводиться в виде ответов на вопросы (таблица 15) по билетам или в виде процедуры тестирования (таблица 18). Форма приема экзамена определяется преподавателем, который заранее оповещает об этом студентов.

Итоговая аттестационная оценка учитывает среднюю оценку (средний балл), набранную студентом за выполнение лабораторных работ (при этом все практические работы при их наличии в конкретном семестре должны быть зачтены), и оценку, полученную студентом на экзамене.

Система оценок при проведении промежуточной аттестации осуществляется в соответствии с требованиями Положений «О текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации студентов ГУАП, обучающихся по программе высшего образования» и «О модульно-рейтинговой системе оценки качества учебной работы студентов в ГУАП».

Лист внесения изменений в рабочую программу дисциплины

Дата внесения изменений и дополнений. Подпись внесшего изменения	Содержание изменений и дополнений	Дата и № протокола заседания кафедры	Подпись зав. кафедрой