

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

Кафедра № 24

УТВЕРЖДАЮ

Руководитель образовательной программы

К.Т.Н., доц.

(должность, уч. степень, звание)

О.В. Тихоненкова

(инициалы, фамилия)



(подпись)

«10» 02 2026

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Алгоритмизация и программирование»

(Наименование дисциплины)

Код направления подготовки/ специальности	12.03.04
Наименование направления подготовки/ специальности	Биотехнические системы и технологии
Наименование направленности/ специализации	Биотехнические и медицинские аппараты и системы
Форма обучения	очная
Год приема	2026

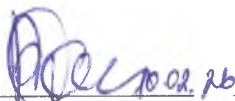
Санкт-Петербург – 20 26

Лист согласования рабочей программы дисциплины

Программу составил (а)

Доцент, к.т.н.

(должность, уч. степень, звание)


(подпись, дата)

В.И. Саенко

(инициалы, фамилия)

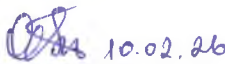
Программа одобрена на заседании кафедры № 24

«10» февраля 2026 г, протокол № 2/26

Заведующий кафедрой № 24

к.т.н., доц.

(уч. степень, звание)


(подпись, дата)

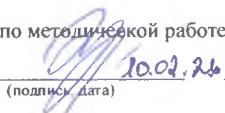
О.В. Тихоненкова

(инициалы, фамилия)

Заместитель директора института №2 по методической работе

доц., к.т.н., доц.

(должность, уч. степень, звание)


(подпись, дата)

Н.В. Марковская

(инициалы, фамилия)

Аннотация

Дисциплина «Алгоритмизация и программирование» входит в образовательную программу высшего образования – программу бакалавриата по направлению подготовки/ специальности 12.03.04 «Биотехнические системы и технологии» направленности «Биотехнические и медицинские аппараты и системы». Дисциплина реализуется кафедрой «№24».

Дисциплина нацелена на формирование у выпускника следующих компетенций:

УК-2 «Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений»

ОПК-1 «Способен применять естественнонаучные и общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в инженерной деятельности, связанной с разработкой, проектированием, конструированием, технологиями производства и эксплуатации биотехнических систем»

ОПК-4 «Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности»

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с информационным обеспечением дисциплин биотехнического профиля для их последующего использования при создании и эксплуатации биотехнических и медицинских аппаратов и систем.

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

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля: текущий контроль успеваемости, промежуточная аттестация в форме экзамена.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 4 зачетных единицы, 144 часа.

Язык обучения по дисциплине русский

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

1.1. Цели преподавания дисциплины

Целью дисциплины является получение обучающимися необходимых базовых теоретических знаний о современных информационных технологиях и технологиях программирования, а также практических навыков и умений, необходимых для современного специалиста в области создания программ для эксплуатации биотехнических и медицинских аппаратов и систем направления «Биотехнические системы и технологии».

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
Универсальные компетенции	УК-2 Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	УК-2.3.3 знать возможности и ограничения применения цифровых инструментов для решения поставленных задач
Общепрофессиональные компетенции	ОПК-1 Способен применять естественнонаучные и общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в инженерной деятельности, связанной с разработкой, проектированием, конструированием, технологиями производства и эксплуатации биотехнических систем	ОПК-1.У.1 уметь применять знания естественных наук в инженерной практике проектирования биотехнических систем и медицинских изделий ОПК-1.В.1 владеть навыками применения общинженерных знаний в инженерной деятельности для анализа и проектирования биотехнических систем, медицинских изделий
Общепрофессиональные	ОПК-4 Способен	ОПК-4.3.2 знать технологии,

компетенции	понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	разработанные с использованием методов машинного обучения, способные решать задачи профессиональной деятельности ОПК-4.В.1 владеть навыками разработки алгоритмов решения задач в профессиональной деятельности
-------------	--	--

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 используются при изучении других дисциплин:

– «Информационные технологии»,

– «Автоматизация обработки биомедицинской информации»,

– «Информационные основы биомеханики»,

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
		№3
1	2	3
Общая трудоемкость дисциплины, ЗЕ/ (час)	4/ 144	4/ 144
Из них часов практической подготовки		
Аудиторные занятия, всего час.	51	51
в том числе:		
лекции (Л), (час)	17	17
практические/семинарские занятия (ПЗ), (час)		
лабораторные работы (ЛР), (час)	34	34
курсовой проект (работа) (КП, КР), (час)		
экзамен, (час)	27	27
Самостоятельная работа, всего (час)	66	66
Вид промежуточной аттестации: зачет, дифф. зачет, экзамен (Зачет, Дифф. зач, Экз.**)	Экз.	Экз.

Примечание: ** кандидатский экзамен

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)	КР (час)	СРС (час)
Семестр 3					
Раздел 1. Основы алгоритмизации и программирования Тема 1.1. Общее описание языков программирования. Тема 1.2. Перспективы использования C++. Тема 1.3. Стандарты и возможности C++. Тема 1.4. Стили, алгоритмы, документация.	1				4
Раздел 2. Основы программирования на C++ Тема 2.1. Типы данных и основные операции. Тема 2.2. Логические операции и операторы условных переходов. Тема 2.3. Операторы циклов и вектор. Тема 2.4. Массивы (Array). Тема 2.5. Указатели (Pointers).	4		10		18
Раздел 3. Расширенные операции в C++ Тема 3.1. Указатели, массивы, ссылки и динамическая память. Тема 3.2. Символы и строки. Тема 3.3. Среда программирования и графический интерфейс. Тема 3.4. Функции. Тема 3.5. Функции, массивы и указатели. Тема 3.6. Структуры. Тема 3.7. Контейнеры.	10		14		26
Раздел 4. Объектно-ориентированные техники C++ Тема 4.1. Классы. Тема 4.2. Расширенные возможности классов.	2		4		8
Раздел 5. Дополнительные возможности в C++ и типовые задачи Тема 5.1. Библиотеки и файлы. Тема 5.2. Типовые задачи.			6		10
Выполнение курсовой работы					
Итого в семестре:	17		34		66

Практическая подготовка заключается в непосредственном выполнении обучающимися определенных трудовых функций, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

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
Раздел 1. Основы ал-горитмизации и программирования	<p>Тема 1.1 Общее описание языков программирования. Тенденции развития. Импортзамещение.</p> <p>Тема 1.2. Перспективы использования C++. Тенденции востребованности. История.</p> <p>Тема 1.3. Стандарты и возможности C++.</p> <p>Тема 1.4. Стили, алгоритмы, документация.</p>
Раздел 2. Основы программирования на C++	<p>Тема 2.1. Типы данных и основные операции. Первая программа. Ввод-вывод. Целые, вещественные, символьные, логические данные. Основные арифметические операции. Унарные и бинарные операции.</p> <p>Тема 2.2. Логические операции и операторы .условных переходов. Тернарные операции. Оператор if. Оператор switch-case.</p> <p>Тема 2.3. Операторы циклов и вектор. Операторы while, for, do ..while. Бесконечные циклы.</p> <p>Тема 2.4. Массивы (Array). Одномерные массивы. Объявление и определение массива. Перебор значений, ввод данных. Вектор. Многомерные массивы. Перебор элементов, ввод данных.</p> <p>Тема 2.5. Указатели (Pointers). Основы использования указателей.</p>
Раздел 3. Расширенные операции в C++	<p>Тема 3.1. Указатели, массивы, ссылки и динамическая память. Операции с указателями. Указатели и массивы. Динамическая память. Динамические массивы. Интеллектуальные указатели.</p> <p>Тема 3.2. Символы и строки. Объявление, определение. Массивы и указатели для символов и строк. Ввод-вывод.. Операции с символами и строками.</p> <p>Тема 3.3. Среда программирования и графический интерфейс. Обзор IDE. Установка и настройка IDE Code::Blocks. Графические библиотеки. Библиотека wxWidgets</p> <p>Тема 3.4. Функции. Объявление и определение. Передача значений и возврат.</p> <p>Тема 3.5. Функции, массивы и указатели. Использование ссылок и указателей. Передача массивов. Выходные переменные.</p> <p>Тема 3.6. Структуры. Объявление и определение. Операции со структурой. Вложенные структуры. Структуры и функции. Структуры и указатели. Массивы структур.</p> <p>Тема 3.7. Контейнеры. Vector, Iterator, Array. Контейнеры List, map, set,</p>
Раздел 4. Объектно-ориентированные техники C++	<p>Тема 4.1. Классы. Общие положения ООП. Объявления и определения классов. Конструкторы и деструкторы.</p> <p>Тема 4.2. Расширенные возможности классов. Наследование. Классы и указатели. Классы и функции. Классы и константы. Дополнительные возможности конструкторов. Спецификаторы доступа.</p>
Раздел 5. Дополнительные возможности в C++ и типовые задачи	<p>Тема 5.1. Библиотеки и файлы. Использование файлов в C++.</p> <p>Тема 5.2. Типовые задачи.</p>

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
Учебным планом не предусмотрено					
Всего					

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 3				
1	Типы данных и основные операции	2	2	2
2	Логические операции и операторы условных переходов	2	2	2
3	Операторы циклов и вектор	2	2	2
4	Массивы (Array)	2	2	2
5	Указатели (Pointers)	2	2	2
6	Указатели, массивы и ссылки	2	2	3
7	Символы и строки	2	2	3
8	Среда программирования и графический интерфейс	2	2	3
9	Функции	2	2	3
10	Функции, массивы и указатели	2	2	3
11	Структуры	2	2	3
12	Контейнеры	2	2	3
13	Классы	2	2	4
14	Классы (часть 2)	2	2	
15	Библиотеки и файлы	2	2	5
16	Типовые задачи (Часть 11)	2	2	5
17	Типовые задачи (Часть 2)	2	2	5
Всего		34	34	

4.5. Курсовое проектирование/ выполнение курсовой работы

Учебным планом не предусмотрено

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 3, час
1	2	3
Изучение теоретического материала дисциплины (ТО)	42	42
Курсовое проектирование (КП, КР)		
Расчетно-графические задания (РГЗ)		
Выполнение реферата (Р)		
Подготовка к текущему контролю успеваемости (ТКУ)	18	18
Домашнее задание (ДЗ)		
Контрольные работы заочников (КРЗ)		
Подготовка к промежуточной аттестации (ПА)	6	6
Всего:	66	66

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)
П12	С/С++. Программирование на языке высокого уровня : учебник / Т. А. Павловская. - СПб. ; М. ; Харьков : Питер, 2001. - 460 с. - ISBN 5-318-00001-0.	20
П 70	Прата, С. Язык программирования С++ = С++ Primer Plus : лекции и упражнения : Учебник : [Пер. с англ.] / С. Прата. - Киев : DiaSoft, 2001. - 636 с. - ISBN 1-57169-162-6 (англ.).	1
К26	Карпов, Б. С++ : специальный справочник / Б. Карпов, Т. Баранова; Ред. В. Усманов. -СПб. : ПИТЕР, 2001. - 479 с. - ISBN 5-272- 00076-5.	1
Б48	Березин, Б. И. Начальный курс С и С++ : Учебное пособие / Б. И. Березин, С. Б. Березин . - М. : Диалог-МИФИ, 2001. –	19

	288 с. - ISBN 5-86404-075-4.	
B52	Вирт, Н. Алгоритмы и структуры данных =Algorithms and data structures : монография / Н. Вирт; Пер. с англ. Д. Б. Подшивалов. -СПб. : Невский диалект, 2001. - 351 с. - ISBN 5-7940-0065-1 (рус.). - ISBN 0-13- 022005-1 (англ.).	50

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
https://e.lanbook.com/search?query=C%2B%2B	Электронно-библиотечная система «Лань»
https://znanium.com/	Научно-образовательный портал Znanium
https://intuit.ru/studies/courses/17/17/info	Александр Фридман. Язык программирования C++: ИНТУИТ.
https://intuit.ru/studies/courses/626/482/info	Татьяна Павловская. Программирование на языке C++ ИНТУИТ.
Личный кабинет студента, ГУАП. Раздел «Материалы»	Саенко В.И. Лекции к дисциплине «Алгоритмизация и программирование», 2024 Саенко В.И. Методические рекомендации к лабораторным работам по дисциплине . «Алгоритмизация и программирование», 2024.

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
1	Qt Creator
2	Code::Blocks

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 таблице 12.

Таблица 12 – Состав материально-технической базы

№ п/п	Наименование составной части материально-технической базы	Номер аудитории (при необходимости)
1	Мультимедийная лекционная аудитория	
2	Специализированная лаборатория «Компьютерный класс».	

10. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

10.1. Состав оценочных средств для 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; Экзаменационные билеты; Задачи; Тесты.

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
«хорошо» «зачтено»	<ul style="list-style-type: none"> – 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.
«удовлетворительно» «зачтено»	<ul style="list-style-type: none"> – 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.
«неудовлетворительно» «не зачтено»	<ul style="list-style-type: none"> – 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.

10.3. Типовые контрольные задания или иные материалы.

Вопросы и задачи для экзамена представлены в таблице 15.

Таблица 15 – Вопросы и задачи для экзамена

№ п/п	Перечень вопросов (задач) для экзамена	Код индикатора
	Перечень вопросов для экзамена	
1	Язык С++: история развития, основные характерные особенности.	УК-2.3.3
2	Базовые типы данных. Целочисленные, символьные, вещественные, логические.	ОПК-1.У.1
3	Переменные, константы и литералы. Правила создания и инициализации.	ОПК-1.У.1
4	Операторы. Арифметические операторы, операторы инкремента/декремента. Приоритет. Преобразование типов в арифметических выражениях.	ОПК-1.У.1
5	Операторы. Операторы отношений и логические операторы. Приоритет.	ОПК-1.У.1
6	Операторы. Операторы присваивания, составной оператор присваивания.	ОПК-1.У.1
7	Операторы цикла. Правила записи и использования. Сравнения операторов цикла. Вложенные циклы. Примеры.	ОПК-1.У.1
8	Бесконечные циклы и способы выхода из такого цикла. Примеры.	ОПК-1.У.1
9	Генерация последовательности случайных чисел. Создание массива случайных чисел.	ОПК-1.У.1
10	Операторы условного и безусловного перехода. Правила	ОПК-1.У.1

	использования.	
11	Составные типы данных. Указатели. Определение. Правила объявления и инициализации указателей. Математические операции с указателями. Оператор взятия адреса и разыменования. Примеры.	ОПК-4.В.1
12	Массивы. Определение. Правила объявления, инициализации и индексации (одномерных и многомерных) массивов. Примеры.	ОПК-4.В.1
13	Одномерные массивы и указатели – сравнение. Двумерные массивы, указатель на указатель, массив указателей – сравнение.	ОПК-4.В.1
14	Динамическое выделение памяти. Правила записи оператора (синтаксис) для переменных и массивов. Достоинства и недостатки. Типы памяти и правила ее использования.	ОПК-4.В.1
15	Строки, массивы строк. Указатели и строки.	ОПК-4.В.1
16	Структуры. Определение. Объявление и инициализация структур. Арифметические операции со структурами. Доступ к элементам структур.	ОПК-4.В.1
17	Массивы структур. Указатели на структуры, доступ к элементам через указатель на структуру.	ОПК-4.В.1
18	Функции. Основные правила объявления и определения функций.	ОПК-1.В.1
19	Функции. Прототипы, необходимость, правила записи. Аргументы передаваемые по умолчанию. Правила записи.	ОПК-1.В.1
20	Правила передачи аргументов в функцию и возврат значений из функций.	ОПК-1.У.1
21	Передача в функцию массива и указателя. Правила. Возврат указателя из функции.	ОПК-1.У.1
22	Функции. Ссылочные параметры. Сравнение с передачей указателей.	ОПК-1.У.1
23	Перегрузка функций. Определение.	ОПК-1.У.1
24	Указатели на функцию. Правила записи. Использование указателя для вызова функции. Использование указателя на функцию в качестве аргумента другой функции.	ОПК-1.У.1
25	Область видимости и связывание переменных.	ОПК-1.У.1
26	Абстракция данных. Классы. Объекты класса и компоненты класса.	УК-2.3.3
27	Данные, методы класса. Модификаторы доступа	УК-2.3.3
28	Интерфейс класса, атрибуты объекта.	УК-2.3.3
29	Спецификация класса и реализация класса.	УК-2.3.3
30	Стандартный конструктор, синтаксис, особенности использования	ОПК-4.В.1
31	Конструктор с параметрами, синтаксис, особенности использования	ОПК-4.В.1
32	Конструктор с параметрами по умолчанию, синтаксис, особенности использования	ОПК-4.В.1
33	Способы передачи параметров класса: передача по значению и передача по ссылке	ОПК-4.В.1
34	Деструктор, синтаксис и назначение	ОПК-4.В.1
35	Производные классы, наследование.	ОПК-4.В.1
36	Что такое контейнер? Какие контейнерные классы вы знаете?	ОПК-4.В.1
37	Итераторы и особенности использования с контейнерами	ОПК-4.В.1
38	Класс vector и итераторы.	ОПК-4.В.1

39	Класс list и итераторы. Как можно добавить элемент в класс list?	ОПК-4.В.1
40	Класс map и итераторы.	ОПК-4.В.1
41	Класс array и итераторы.	ОПК-4.В.1
42	Адаптеры контейнеров и примеры работы с очередями.	ОПК-4.В.1
	Перечень задач для экзамена	
1		
2	Написать программу. Массив элементов 10000 заполнить случайными числами, найти мин, макс, среднее. Использовать динамическую память.	ОПК-4.В.1
3	Написать программу. Необходимо вычислить произведение двух матриц. Размерности для матриц могут изменяться, водятся с клавиатуры. Использовать указатели.	ОПК-4.В.1
4	Написать программу Двумерный массив элементов 1000x1000 заполнить случайными числами, найти мин, макс, среднее. Использовать динамическую память.	ОПК-4.В.1
5	Написать программу Массив элементов 1000 заполнить случайными числами, найти мин, макс, среднее. Использовать функции и передачу массива через указатели	ОПК-4.В.1
6	Написать программу. Есть объекты: студент ГУАП, Студент Санкт-Петербурга, студент России. Создать структуры. Создать 6 типовых объектов для примера. Использовать функции	УК-2.3.3
7	Написать программу. Двумерный массив элементов 100x100 заполнить случайными числами, найти мин, макс, среднее. Использовать функции и передачу массива в явном виде.	ОПК-4.В.1
8	Написать программу. Двумерный массив элементов 100x100 заполнить случайными числами, найти мин, макс, среднее. Использовать функции и передачу массива в явном виде.	ОПК-4.В.1
9	Написать программу. Есть объекты: студент ГУАП, Студент Санкт-Петербурга, студент России. Создать классы с наследованием. Создать 6 типовых объектов для примера. Используем классы. .	УК-2.3.3
10	Написать программу. Есть объекты: студент ГУАП, Студент Санкт-Петербурга, студент России. Создать 6 типовых объектов для примера. Используем классы. Конструктор. Функции в классах.	УК-2.3.3
11	Написать программу Есть объекты: студент ГУАП, Студент Санкт-Петербурга, студент России. Создать 6 типовых объектов для примера. Используем классы. Использовать конструктор и функции вне класса..	УК-2.3.3
12	Написать программу. Определить периметр, площадь и длины диагонали прямоугольника, если известны все стороны прямоугольника. Значения сторон вводятся из клавиатуры.	ОПК-4.В.1
13	Написать программу. Необходимо вычислить площадь круга, и вписанного в него прямоугольника, если известна длина окружности и одна из сторон прямоугольника. Длина окружности и длина стороны прямоугольника вводятся из клавиатуры..	ОПК-4.В.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
	Учебным планом не предусмотрено

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 индикатора
	Компетенция УК-2	
1 тип	<p>Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа: Пусть в классе задан конструктор House(std::string p_name)</p> <p>Какой вид принимает деструктор? del House() free.House () ~House() House.free () House.del () # House() ^House()</p> <p>Ответ ~House() Обоснование:.. Это требование синтаксиса C++. Деструктор имеет то же имя, что и конструктор, но имеет спец символ «тильда»..</p>	УК-2.3.3
2 тип	<p>Прочитайте текст, выберите правильные варианты ответа и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответов: Что из перечисленного относится к контейнерам vector map set sequence string ternary bool</p> <p>Ответ и обоснование: vector, map , set Остальные элементы не имеют никакого отношения к контейнерам.</p>	УК-2.3.3

3 тип	<p>Прочитайте текст и установите соответствие. К каждой позиции, данной в левом столбце, подберите соответствующую позицию в правом столбце: Между типами контейнеров</p> <table border="1" data-bbox="339 320 794 506"> <tr> <td>set</td> <td>массив</td> </tr> <tr> <td>list</td> <td>одномерный массив</td> </tr> <tr> <td>vector</td> <td>словарь</td> </tr> <tr> <td>map</td> <td>список</td> </tr> <tr> <td>array</td> <td>множество</td> </tr> </table> <p>Ответ: set - множество list - список vector – одномерный массив map словарь array - массив</p>	set	массив	list	одномерный массив	vector	словарь	map	список	array	множество	УК-2.3.3
set	массив											
list	одномерный массив											
vector	словарь											
map	список											
array	множество											
4 тип	<p>Прочитайте текст и выберите буквы, которые соответствуют элементам по заданным условиям. Желательно соблюдать последовательность.</p> <p>Чтобы объявить и определить класс как объект надо выбрать: А) область динамической памяти, Б) входные и выходные переменные В) конструктор, Г) функцию, Д) массив, Е) указатель на первый элемент, Ж) Имя, З) спецификатор доступа И) поля класса,.</p> <p>Ответ. Ж) З) И) В) Г) Обоснование Имя, спецификатор доступа, поля класса, конструктор и функция полностью определяют класс, как объект. Остальные элементы либо не обязательны, либо не имеют отношения к описанию класса.</p>	УК-2.3.3										
5 тип	<p>Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ: Что такое конструктор и зачем он требуется в классе?</p> <p>Ответ. Конструкторы представляют специальную функцию, которая имеет то же имя, что и класс, которая не возвращает никакого значения и которая позволяют инициализировать объект класса во время его создания и таким образом гарантировать, что поля класса будут иметь определенные значения. При каждом создании нового объекта класса вызывается конструктор класса. .</p>	УК-2.3.3										
Компетенция ОПК-1												
1 тип	<p>Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа:</p> <p>Как записывается оператор разыменования для указателя ptr? *ptr #ptr \$ptr</p>	ОПК-1.У.1										

	@ptr Ответ: *ptr											
2 тип	<p>Прочитайте текст, выберите правильные варианты ответа и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответов: Выберите правильные утверждения для понятия указатель</p> <p>А) Указатель – это адрес Б) Указатель – это целое ,число В) Указатель – это строка (string) Г) Указатель имеет столько байт, сколько задано в типе переменной, на которую он указывает. Д) Размер указателя int может зависеть от архитектуры компьютера, Е) Указатель – это массив</p> <p>Ответ и обоснование: А) Г), Д) Правильные утверждения: . Указатель – это адрес, Указатель имеет столько байт, сколько задано в типе переменной, на которую он указывает. Размер указателя int может зависеть от архитектуры компьютера.</p>	ОПК-1.У.1										
3 тип	<p>Прочитайте текст и установите соответствие. К каждой позиции, данной в левом столбце, подберите соответствующую позицию в правом столбце: если определены переменные int a{5}; bool b{true};</p> <table border="1"> <tr> <td>&a</td> <td>Операция отрицания</td> </tr> <tr> <td>int* pt{&a}</td> <td>Указатель на переменную</td> </tr> <tr> <td>&&</td> <td>Ссылка на переменную</td> </tr> <tr> <td>!b</td> <td>Разыменованное</td> </tr> <tr> <td>*pt</td> <td>Оператор and</td> </tr> </table> <p>Ответ и обоснование: &a - ссылка int* pt{&a} - указатель && - Оператор and !b - Операция отрицания *pt - Разыменованное</p>	&a	Операция отрицания	int* pt{&a}	Указатель на переменную	&&	Ссылка на переменную	!b	Разыменованное	*pt	Оператор and	ОПК-1.У.1
&a	Операция отрицания											
int* pt{&a}	Указатель на переменную											
&&	Ссылка на переменную											
!b	Разыменованное											
*pt	Оператор and											
4 тип	<p>Прочитайте текст и установите последовательность. Запишите соответствующую последовательность букв слева направо. Разместите правильно инструкции C++ при построении программы.</p> <p>А) тело программы main(), Б) подключаемые библиотеки #include name, В) определение функции (ее полное описание) Г) прототип функции Д) объявление класса Е) конструктор класса</p> <p>Ответ. Б) Д) Е) Г) А) В) Обоснование Сначала подключаем библиотеки, потом описываем класс и в классе конструктор, потом описываем прототип функции,</p>	ОПК-1.У.1										

	потом тело программы и в конце определяем функцию		
5 тип	Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ: Что такое прототип функции ? Ответ. Прототипом функции в языке C++ называется объявление функции, не содержащее тела функции, но указывающее имя функции, арность, типы аргументов и возвращаемый тип данных. Прототип функции может восприниматься как описание интерфейса функции.		ОПК-1.У.1
	Компетенция ОПК-4		
1 тип	Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа: Какой размер имеет символьная переменная? - 2 Байта - 4 Байта - 1 Байт - 4 бита (полубайт) Ответ и обоснование: 1 байт Символьная переменная рассматривается, как целое число размером 1 Байт		ОПК-4.В.1
2 тип	Прочитайте текст, выберите правильные варианты ответа и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответов: Чтобы получить возвращаемые значения из функции можно использовать - ссылки - указатели - массивы - символьные переменные - переменные string - прототипы функций Ответ и обоснование: ссылки, указатели Только ссылки и указатели позволяют обратиться по адресу переменной и вернуть измененное значение.		ОПК-4.В.1
3 тип	Прочитайте текст и установите соответствие. К каждой позиции, данной в левом столбце, подберите соответствующую позицию в правом столбце: Что значит каждый оператор a % b Логическое умножение, И a && b Логическое отрицание, НЕ a b Логическое сложение, ИЛИ !a Остаток от деления целых чисел Ответ: a % b - Остаток от деления целых чисел a && b - Логическое умножение, И a b - Логическое сложение, ИЛИ !a - Логическое отрицание, НЕ		ОПК-4.В.1
4 тип	Прочитайте текст и установите последовательность. Запишите		ОПК-4.В.1

	соответствующую последовательность букв слева направо Определить последовательность операций в выражении $x = \{a=b=c=d\}$ А) $a=b$ Б) $b=c$ В) $c=d$ итого Г) $x=a$, Д) $x=d$	
	Ответ. В) Б) А) итого Д) Обоснование Операции выполняются справа налево	
5 тип	Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ: Что такое тернарный оператор и какая у него структура? Ответ. Тернарный оператор – это оператор перехода по условию. Вид Condition ? a : b. Если выполняется условие Condition, то выполняется “a”, если нет, то “b”/	ОПК-4.В.1

Примечание к табл. 18 - Система оценивания

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. Полное совпадение с верным ответом оценивается 1 баллом, неверный ответ или его отсутствие – 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. Полное совпадение с верным ответом оценивается 1 баллом, если допущены ошибки или ответ отсутствует – 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 1 баллом, неверный ответ или его отсутствие – 0 баллов

4 тип) Задание закрытого типа на установление последовательности считается верным, если правильно указана вся последовательность цифр. Полное совпадение с верным ответом оценивается 1 баллом, если допущены ошибки или ответ отсутствует – 0 баллов.

5 тип) Задание открытого типа с развернутым ответом считается верным, если ответ совпадает с эталонным по содержанию и полноте. Правильный ответ за задание оценивается в 3 балла, если допущена одна ошибка \ 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
	Не предусмотрено

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

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:

Лекция состоит из вводной части, основной части и заключительной части. Вводная часть содержит вступление и введение. Вступление содержит объявление темы, целей учебных вопросов и литературы по теме занятия. Во введении обсуждаются актуальность темы, роль и место данной темы в учебной дисциплине, связь с другими дисциплинами и с будущей профессиональной деятельностью.

В основной части излагается материал по теме лекции. В заключительной части подводятся общие итоги занятия. Даются ответы на вопросы обучающихся.

Раздел 1. Основы алгоритмизации и программирования

- Тема 1.1 Общее описание языков программирования.
- Тема 1.2. Перспективы использования C++.
- Тема 1.3. Стандарты и возможности C++.

- Тема 1.4. Стили, алгоритмы, документация.
- Раздел 2. Основы программирования на С++
- Тема 2.1. Типы данных и основные операции.
- Тема 2.2. Логические операции и операторы условных переходов.
- Тема 2.3. Операторы циклов и вектор. Тема 2.4. Массивы (Array).
- Тема 2.5. Указатели (Pointers).
- Раздел 3. Расширенные операции в С++
- Тема 3.1. Указатели, массивы, ссылки и динамическая память.
- Тема 3.2. Символы и строки.
- Тема 3.3. Среда программирования и графический интерфейс.
- Тема 3.4. Функции.
- Тема 3.5. Функции, массивы и указатели.
- Тема 3.6. Структуры.
- Тема 3.7. Контейнеры.
- Раздел 4. Объектно-ориентированные техники С++
- Тема 4.1. Классы.
- Тема 4.2. Расширенные возможности классов.
- Раздел 5. Дополнительные возможности в С++ и типовые задачи
- Тема 5.1. Библиотеки и файлы.
- Тема 5.2. Типовые задачи.

11.2. Методические указания для обучающихся по участию в семинарах *(не предусмотрено учебным планом по данной дисциплине)*

11.3. Методические указания для обучающихся по прохождению практических занятий *(не предусмотрено учебным планом по данной дисциплине)*

11.4. 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

К выполнению лабораторных работ студенты допускаются только после проверки преподавателем их подготовленности. При выполнении работ должны соблюдаться правила техники безопасности при работе с персональным компьютером. Студент

выполняет задания в соответствии со всеми пунктами методических указаний. Отчет, содержащий результаты работы, защищается студентом.

Структура и форма отчета о лабораторной работе

Отчет о выполнении лабораторной работы должен содержать:

- титульный лист;
- краткое изложение теоретического материала;
- результаты выполненных заданий;
- индивидуальное задание;
- выводы.

Требования к оформлению отчета о лабораторной работе

Отчет о выполненных работах оформляется каждым студентом и должен быть представлен преподавателю в электронном виде и размещен в личном кабинете студента.

На титульном листе следует указать название университета и кафедры, год, ФИО студента и преподавателя, специальность и группу, а также название дисциплины, по которой выполнены лабораторные работы и наименование темы работы. Шаблон титульного листа приведен в методических указаниях.

Экспериментальные и расчетные данные следует оформлять в виде таблиц, графиков в соответствии с указаниями, приведенными в описаниях работ. На графиках внизу должны быть приведены принятые обозначения и ссылки на таблицы. Каждый пункт отчета, помимо таблиц и графиков, должен содержать краткое объяснение полученных результатов с выводом о проделанной работе.

При сдаче зачета студент должен знать особенности использования компьютерных программ, уметь объяснить код программы, разработанный в процессе выполнения заданий.

11.5. Методические указания для обучающихся по прохождению курсового проектирования/выполнения курсовой работы *(не предусмотрено учебным планом по данной дисциплине)*

11.6. 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.

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 является учебно-методический материал по дисциплине.

11.7. 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.

Условием успешного завершения изучения практической части дисциплины является выполнение предусмотренных учебным планом выполнения лабораторных работ. Сроки отчетности по лабораторным работам устанавливаются при выдаче задания в личном кабинете. Контроль за выполнением лабораторных работ производится в конце каждого месяца.

Контроль оценки знаний производится по результатам контрольных мероприятий: тестирования и сдачи экзамена.

Тестирование проводится отдельно по теоретическим вопросам и по практическим навыкам при защите отчетов по лабораторным работам. Тестирование по теоретическим вопросам проводится преподавателем по вопросам, представленным в методических указаниях к лабораторным работам. Тестирование приобретенных навыков проверяется при выполнении контрольных заданий лабораторных работ.

Принята смешанная система бального оценивания. Текущее оценивание проводится по 100-бальной системе, итоговое по 5-ти бальной.

В основе используются рекомендации «Положение о модульно-рейтинговой системе оценки качества учебной работы студентов в ГУАП» МДО ГУАП. СМК 2.77 Санкт-Петербург; и «Положение об оценивании уровня знаний по дисциплине АиП». (утверждено на заседании кафедры 24). Перевод 100 бальной системы в 5-ти бальную проводится автоматически, согласно шкалы:

менее 55 - «неудовлетворительно» (2)

от 55 до 69 - «удовлетворительно» (3)

от 70 до 84 - «хорошо» (4)

от 85 до 100 - «отлично» (5).

11.8. 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 проводится аудиторно. Присутствие студента обязательно. Экзаменационный билет содержит два вопроса и практическое задание (написание программы).

Используется комбинированная проверка – сочетание письменных и устных ответов на вопросы.

Итоговая оценка учитывает результаты защит лабораторных работ и экзамена:

$$\text{Итог} = 1/2(\text{Лабораторные}) + 1/5(\text{Бонусные баллы}) + 1/3(\text{Экзамен}).$$

В случае необходимости преподаватель вправе провести перед экзаменом дополнительную аудиторную итоговую экспресс контрольную работу.

Бонусные баллы студент может получить за любой вид занятий. Бонусные баллы могут быть отрицательными (штрафы) в случае нарушения студентом основных правил участия в учебном процессе, например, предоставление чужих отчетов вместо своих (плагиат).

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