

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

Кафедра № 24

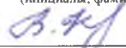
УТВЕРЖДАЮ
Руководитель образовательной программы

доц., к.т.н., доц.

(должность, уч. степень, звание)

В.И. Казаков

(инициалы, фамилия)



(подпись)

«10» 02 2026

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Алгоритмизация и программирование»

(Наименование дисциплины)

Код направления подготовки/ специальности	12.03.05
Наименование направления подготовки/ специальности	Лазерная техника и лазерные технологии
Наименование направленности/ специализации	Лазерная техника и лазерные технологии
Форма обучения	очная
Год приема	2026

Санкт-Петербург– 2026 г

Лист согласования рабочей программы дисциплины

Программу составил (а)

Доцент, к.т.н., доцент

(должность, уч. степень, звание)



(подпись, дата)

В.И. Саенко

(инициалы, фамилия)

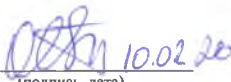
Программа одобрена на заседании кафедры № 24

« 10 » 02 2026 г, протокол № 2/26

Заведующий кафедрой № 24

к.т.н., доц.

(уч. степень, звание)



(подпись, дата)

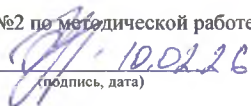
О.В. Тихonenкова

(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 12.03.05 «Лазерная техника и лазерные технологии» направленности/специализации «Лазерная техника и лазерные технологии». Дисциплина реализуется кафедрой «№24».

Дисциплина нацелена на формирование у выпускника следующих компетенций:

УК-1 «Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач»

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

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных использованием техник программирования в процессе разработки и оптимизации технических решений при создании лазерной техники и технологий.

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

Целью дисциплины является формирование у студентов знаний, умений и навыков в области применения и разработки типовых алгоритмов и программ для решения профессиональных задач в процессе разработки и оптимизации технических решений при создании лазерной техники и технологий.

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

1.2. 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-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.У.1 уметь применять методики поиска, сбора и обработки информации, в том числе с использованием искусственного интеллекта
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-4 Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	ОПК-4.3.1 знать перспективные методы информационных технологий и искусственного интеллекта, направленных на разработку новых научно-технических решений

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:

- Компьютерные технологии конструирования и производства
- Инженерная и компьютерная графика
- Основы моделирования процессов и объектов
- Программно-аппаратные средства сбора и предобработки оптической информации».

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
1	2	3
Общая трудоемкость дисциплины, 3Е/ (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)	36	36
Самостоятельная работа, всего (час)	21	21
Вид промежуточной аттестации: зачет, дифф. зачет, экзамен (Зачет, Дифф. зач, Экз.)	Экз.,	Экз.,

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 2					
Раздел 1. Основы алгоритмизации и программирования	1				
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 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).	5		10		6
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.	6		12		18
Раздел 4. Объектно-ориентированные техники C++ Тема 4.1. Классы. Тема 4.2. Расширенные возможности классов.	3		4		15
Раздел 5. Документирование и схемы алгоритмов C++ Тема 5.1. Документирование и стандарты Тема 5.2. Схемы алгоритмов файлы. Тема 5.3. Методология графического моделирования UML, C4 Тема 5.4. Средства построения схем алгоритмов Тема 5.5. Типовые задачи.	2		8		10
Раздел 6. Дополнительные возможности в C++ Тема 6.1. Библиотеки Тема 6.2. Работа с файлами Тема 6.3. Работа с графикой					8
Выполнение курсовой работы					
Итого в семестре:	17		34		57

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 алгоритмизации и программирования	Тема 1.1. Общее описание языков программирования. Тенденции развития. Импортзамещение. Тема 1.2. Перспективы использования C++. Тенденции востребованности. История. Тема 1.3. Стандарты и возможности C++. Тема 1.4. Стили, алгоритмы, документация.
Раздел 2. Основы программирования на C++	Тема 2.1. Типы данных и основные операции. Первая программа. Ввод-вывод. Целые, вещественные, символьные, логические данные. Основные арифметические операции. Унарные и бинарные операции. Тема 2.2. Логические операции и операторы условных переходов. Тернарные операции. Оператор if. Оператор switch-case. Тема 2.3. Операторы циклов и вектор. Операторы while, for, do ..while. Бесконечные циклы. Тема 2.4. Массивы (Array). Одномерные массивы. Объявление и определение массива. Перебор значений, ввод данных. Вектор. Многомерные массивы. Перебор элементов, ввод данных. Тема 2.5. Указатели (Pointers). Основы использования указателей.
Раздел 3. Расширенные операции в C++	Тема 3.1. Указатели, массивы, ссылки и динамическая память. Операции с указателями. Указатели и массивы. Динамическая память. Динамические массивы. Интеллектуальные указатели. Тема 3.2. Символы и строки. Объявление, определение. Массивы и указатели для символов и строк. Ввод-вывод. Операции с символами и строками. Тема 3.3. Среда программирования и графический интерфейс. Обзор IDE. Установка и настройка IDE Code::Blocks. Графические библиотеки. Библиотека wxWidgets Тема 3.4. Функции. Объявление и определение. Передача значений и возврат. Тема 3.5. Функции, массивы и указатели. Использование ссылок и указателей. Передача массивов. Выходные переменные. Тема 3.6. Структуры. Объявление и определение. Операции со структурой. Вложенные структуры. Структуры и функции. Структуры и указатели. Массивы структур. Тема 3.7. Контейнеры. Vector, Iterator, Array. Контейнеры List, map, set,
Раздел 4. Объектно-ориентированные техники C++	Тема 4.1. Классы. Общие положения ООП. Объявления и определения классов. Конструкторы и деструкторы. Тема 4.2. Расширенные возможности классов. Наследование. Классы и указатели. Классы и функции. Классы и константы. Дополнительные возможности конструкторов. Спецификаторы доступа.
Раздел 5. Документирование и схемы алгоритмов C++	Тема 5.1. Документирование и стандарты Тема 5.2. Схемы алгоритмов файлы. Тема 5.3. Методология графического моделирования UML, C4 Тема 5.4. Средства построения схем алгоритмов Тема 5.5. Типовые задачи.

Раздел 6. Дополнительные возможности в C++ и типовые задачи	Тема 6.1.Библиотеки Тема 6.2.Работа с файлами Тема 6.3 Работа с графикой
--	--

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

5.

№ п/п	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость, (час)	Из них практической подготовки, (час)	№ раздела дисциплины
Семестр 2				
1	Типы данных и основные операции	2	2	2
2	Логические операции, операторы условных переходов и Операторы циклов	2	2	2
3	Операторы циклов и вектор	2	2	2
4	Массивы (Array) и вектор (vector)	2	2	2
5	Указатели (Pointers)	2	2	2
6	Указатели, массивы и ссылки . Динамическая память	2	2	3
7	Символы и строки	2	2	3
8	Функции	2	2	3
9	Функции, массивы и указатели	2	2	3
10	Структуры	2	2	3
11	Контейнеры	2	2	3
12	Классы	2	2	3
13	Классы (часть 2)	2	2	4
14	Документация	4	2	5
15	Типовые задачи	4	2	5
Всего		34	34	

4.5. Выполнение курсового проекта/ 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 2, час
1	2	3
Изучение теоретического материала дисциплины (ТО)	10	10
Курсовое проектирование (КП, КР)		
Расчетно-графические задания (РГЗ)		
Выполнение реферата (Р)		
Подготовка к текущему контролю успеваемости (ТКУ)	5	5
Домашнее задание (ДЗ)	3	3
Контрольные работы заочников (КРЗ)		
Подготовка к промежуточной аттестации (ПА)	3	3
Всего:	21	21

5. Перечень учебно-методического обеспечения
для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)
Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся указаны в п.п. разделов 6-11.

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 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
004 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
004(053) К26	Карпов, Б. С++ : специальный справочник / Б. Карпов, Т. Баранова; Ред. В. Усманов. -СПб. : ПИТЕР, 2001. - 479 с. - ISBN 5-272- 00076-5.	1
004	Березин, Б. И. Начальный курс С и	20

Б48	С++ : Учебное пособие / Б. И. Березин, С. Б. Березин . - М. : Диалог-МИФИ, 2001. – 288 с. - ISBN 5-86404-075-4.	
004 Б52	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
004.432.2 С14	В.И. Саенко Алгоритмизация и программирование. Базовые практики программирования на С++: лаб. практикум / В. И. Саенко. – СПб.: ГУАП, 2025. – 64 с.	Электронное издание ГУАП (б-ка, кафедра)

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 С++: ИНТУИТ. (для самостоятельного изучения открытых материалов)
https://intuit.ru/studies/courses/626/482/info	Татьяна Павловская. Программирование на языке С++ ИНТУИТ. (для самостоятельного изучения открытых материалов)
https://lms.guap.ru/course/view.php?id=1676 ЛМС, ГУАП. (URL для каждой группы отдельно при изучении дисциплины)	Саенко В.И. Лекции к дисциплине «Алгоритмизация и программирование», 2025 Саенко В.И. Методические рекомендации к лабораторным работам по дисциплине «Алгоритмизация и программирование», 2025.
https://lms.guap.ru/course/view.php?id=1676	Алгоритмизация и программирование Полная учебная документация. (2025_2)/ В.И. Саенко

--	--

8. Перечень информационных технологий

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

Перечень используемого программного обеспечения представлен в таблице 0.

Таблица 10– Перечень программного обеспечения

№ п/п	Наименование
1	Qt Creator
2	Code::Blocks
3	Dev C++
4	LMS GUAP
5	Личный кабинет ГУАП.

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	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.

Примечание: *экзаменационные билеты формируются на основе вопросов и задач таблицы 15.

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

		индикатора
	Перечень вопросов для экзамена	
1	Язык C++: история развития, основные характерные особенности.	
2	Базовые типы данных. Целочисленные, символьные, вещественные, логические.	
3	Переменные, константы и литералы. Правила создания и инициализации.	
4	Операторы. Арифметические операторы, операторы инкремента/декремента. Приоритет. Преобразование типов в арифметических выражениях.	
5	Операторы. Операторы отношений и логические операторы. Приоритет.	
6	Операторы. Операторы присваивания, составной оператор присваивания.	
7	Операторы цикла. Правила записи и использования. Сравнения операторов цикла. Вложенные циклы. Примеры.	
8	Бесконечные циклы и способы выхода из такого цикла. Примеры.	
9	Генерация последовательности случайных чисел. Создание массива случайных чисел.	
10	Операторы условного и безусловного перехода. Правила использования.	
11	Составные типы данных. Указатели. Определение. Правила объявления и инициализации указателей. Математические операции с указателями. Оператор взятия адреса и разыменования. Примеры.	
12	Массивы. Определение. Правила объявления, инициализации и индексации (одномерных и многомерных) массивов. Примеры.	
13	Одномерные массивы и указатели – сравнение. Двумерные массивы, указатель на указатель, массив указателей – сравнение.	
14	Динамическое выделение памяти. Правила записи оператора (синтаксис) для переменных и массивов. Достоинства и недостатки. Типы памяти и правила ее использования.	
15	Строки, массивы строк. Указатели и строки.	
16	Структуры. Определение. Объявление и инициализация структур. Арифметические операции со структурами. Доступ к элементам структур.	
17	Массивы структур. Указатели на структуры, доступ к элементам через указатель на структуру.	
18	Функции. Основные правила объявления и определения функций.	
19	Функции. Прототипы, необходимость, правила записи. Аргументы передаваемые по умолчанию. Правила записи.	
20	Правила передачи аргументов в функцию и возврат значений из функций.	
21	Передача в функцию массива и указателя. Правила. Возврат указателя из функции.	
22	Функции. Ссылочные параметры. Сравнение с передачей указателей.	
23	Перегрузка функций. Определение.	

24	Указатели на функцию. Правила записи. Использование указателя для вызова функции. Использование указателя на функцию в качестве аргумента другой функции.	
25	Область видимости и связывание переменных.	
26	Абстракция данных. Классы. Объекты класса и компоненты класса.	
27	Данные, методы класса. Модификаторы доступа	
28	Интерфейс класса, атрибуты объекта.	
29	Спецификация класса и реализация класса.	
30	Стандартный конструктор, синтаксис, особенности использования	
31	Конструктор с параметрами, синтаксис, особенности использования	
32	Конструктор с параметрами по умолчанию., синтаксис, особенности использования	
33	Способы передачи параметров класса: передача по значению и передача по ссылке	
34	Деструктор, синтаксис и назначение	
35	Производные классы,. наследование.	
36	Что такое контейнер? Какие контейнерные классы вы знаете?	
37	Итераторы и особенности использования с контейнерами	
38	Класс vector и итераторы.	
39	Класс list и итераторы. Как можно добавить элемент в класс list?	
40	Класс map и итераторы.	
41	Класс array и итераторы.	
42	Адаптеры контейнеров и примеры работы с очередями.	
	Перечень задач для экзамена	
1		
2	Написать программу. Массив элементов 10000 заполнить случайными числами, найти мин, макс, среднее. Использовать динамическую память.	
3	Написать программу. Необходимо вычислить произведение двух матриц. Размерности для матриц могут изменяться, водятся с клавиатуры. Использовать указатели.	
4	Написать программу Двумерный массив элементов 1000x1000 заполнить случайными числами, найти мин, макс, среднее. Использовать динамическую память.	
5	Написать программу Массив элементов 1000 заполнить случайными числами, найти мин, макс, среднее. Использовать функции и передачу массива через указатели	
6	Написать программу. Есть объекты: студент ГУАП, Студент Санкт-Петербурга, студент России. Создать структуры. Создать 6 типовых объектов для примера. Использовать функции	
7	Написать программу. Двумерный массив элементов 100x100 заполнить случайными числами, найти мин, макс, среднее. Использовать функции и передачу массива в явном виде.	
8	Написать программу. Двумерный массив элементов 100x100 заполнить случайными числами, найти мин, макс, среднее. Использовать функции и передачу массива в явном виде.	
9	Написать программу. Есть объекты: студент ГУАП, Студент	

	Санкт-Петербурга, студент России. Создать классы с наследованием. Создать 6 типовых объектов для примера. Используем классы. .	
10	Написать программу. Есть объекты: студент ГУАП, Студент Санкт-Петербурга, студент России. Создать 6 типовых объектов для примера. Используем классы. Конструктор. Функции в классах.	
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..	
12	Написать программу. Определить периметр, площадь и длины диагонали прямоугольника, если известны все стороны прямоугольника. Значения сторон вводить из клавиатуры.	
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..	

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 выполнения курсового проекта/ курсовой работы представлены в таблице 17.

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

№ п/п	Примерный перечень тем для выполнения курсового проекта/ 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
1	1 тип. Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа: Пусть в классе задан конструктор House(std::string p_name) Какой вид принимает деструктор? del House() free.House ()	ОПК-4

	~House() House.free () House.del () # House() ^House()																					
2	1 тип. Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа: Как записывается оператор разыменования для указателя ptr? *ptr #ptr \$ptr @ptr	ОПК-9																				
3	2 тип. 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	ОПК-7																				
4	2 тип. Прочитайте текст, выберите правильные варианты ответа и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответов: Выберите правильные утверждения для понятия указатель 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	ОПК-9																				
5	3 тип. Прочитайте текст и установите соответствие. К каждой позиции, данной в левом столбце, подберите соответствующую позицию в правом столбце: Между типами контейнеров <table><tr><td>1</td><td>set</td><td>а</td><td>массив</td></tr><tr><td>2</td><td>list</td><td>б</td><td>одномерный массив</td></tr><tr><td>3</td><td>vector</td><td>в</td><td>словарь</td></tr><tr><td>4</td><td>map</td><td>г</td><td>список</td></tr><tr><td>5</td><td>array</td><td>д</td><td>множество</td></tr></table>	1	set	а	массив	2	list	б	одномерный массив	3	vector	в	словарь	4	map	г	список	5	array	д	множество	ОПК-7
1	set	а	массив																			
2	list	б	одномерный массив																			
3	vector	в	словарь																			
4	map	г	список																			
5	array	д	множество																			

6	3 тип. Прочитайте текст и установите соответствие. К каждой позиции, данной в левом столбце, подберите соответствующую позицию в правом столбце: если определены переменные <pre>int a{5}; bool b{true};</pre> <table><tr><td>1</td><td>&a</td><td>а</td><td>Операция отрицания</td></tr><tr><td>2</td><td>int* pt{&a}</td><td>б</td><td>Указатель на переменную</td></tr><tr><td>3</td><td>&&</td><td>в</td><td>Ссылка на переменную</td></tr><tr><td>4</td><td>!b</td><td>г</td><td>Разыменованное</td></tr><tr><td>5</td><td>*pt</td><td>д</td><td>Оператор and</td></tr></table>				1	&a	а	Операция отрицания	2	int* pt{&a}	б	Указатель на переменную	3	&&	в	Ссылка на переменную	4	!b	г	Разыменованное	5	*pt	д	Оператор and	ОПК-4
1	&a	а	Операция отрицания																						
2	int* pt{&a}	б	Указатель на переменную																						
3	&&	в	Ссылка на переменную																						
4	!b	г	Разыменованное																						
5	*pt	д	Оператор and																						
7	4 тип. Прочитайте текст и выберите буквы, которые соответствуют элементам по заданным условиям. Желательно соблюдать последовательность. 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.				ОПК-4																				
8	4 тип. Прочитайте текст и установите последовательность. Запишите соответствующую последовательность букв слева направо. Разместите правильно инструкции C++ при построении программы. А) тело программы main(), Б) подключаемые библиотеки #include name, В) определение функции (ее полное описание) Г) прототип функции				ОПК-4																				
9	5 тип. Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ: Что такое конструктор и зачем он требуется в классе?				ОПК-4																				
10	5 тип. Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ: Что такое прототип функции ?				ОПК-4																				

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 программирования, новейших достижений в области создания программных систем. В учебном процессе лекция выполняет методологическую, организационную и информационную функции. Лекция раскрывает понятийный аппарат области знания, касающейся создания компьютерных программ, 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 сопровождается дополнительной демонстрацией слайдов при проведении коротких дискуссий об особенностях применения отдельных тематик по дисциплине.

Структура предоставления лекционного материала:

Каждая 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.

Лекция 1 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 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.

Лекция 2

Тема 2.4. Массивы (Array), vector.

Лекция 3

Тема 2.5. Указатели (Pointers).

Раздел 3. Расширенные операции в C++

Тема 3.1. Указатели, массивы, ссылки и динамическая память.

Лекция 4

Тема 3.2. Символы и строки.

Тема 3.3. Среда программирования и графический интерфейс.

Тема 3.4. Функции.

Лекция 5

Тема 3.5. Функции, массивы и указатели.

Тема 3.6. Структуры.

Лекция 6

Тема 3.7. Контейнеры. и классы

Лекция 7

Раздел 4. Объектно-ориентированные техники C++

Тема 4.2. Расширенные возможности классов.

Лекция 8

Раздел 5. Документация и схемы алгоритмов

Тема 5.1. Документация и стандарты

Тема 5.2. Схемы алгоритмов и средства создания схем

Тема 5.3. 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 лабораторными системами.

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 выполнению курсового проекта/ курсовой работы *(если 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.

Рекомендовано для самостоятельной работы изучить дополнительно материалы, представленные на электронных ресурсах института ИНТУИТ

Александр Фридман. Язык программирования C++: ИНТУИТ. (для самостоятельного изучения открытых материалов) [<https://intuit.ru/studies/courses/17/17/info>]

Татьяна Павловская. Программирование на языке C++ ИНТУИТ. (для самостоятельного изучения открытых материалов) [<https://intuit.ru/studies/courses/626/482/info>]

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.

Возможные методы текущего контроля успеваемости обучающихся устный опрос на занятиях; защита отчётов по лабораторным работам; проведение контрольных работ; тестирование; контроль самостоятельных работ в устной форме

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 (100) учитывает результаты защит лабораторных работ и экзамена:

$$\text{Итог} = 50(\text{Лабораторные}) + 20(\text{Бонусные баллы}) + 30(\text{Экзамен}).$$

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