

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. _____
 (должность, уч. степень, звание)

В.И. Казаков
 (инициалы, фамилия)


 (подпись)
 «26» 06 2024 г.

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	Лазерная техника и лазерные технологии
Форма обучения	очная
Год приема	2024

Санкт-Петербург– 2024

Лист согласования рабочей программы дисциплины

Программу составил (а)

Доцент, к.т.н., доцент
 (должность, уч. степень, звание)


 (подпись, дата)

Саенко В.И.
 (инициалы, фамилия)

Программа одобрена на заседании кафедры № 24

«24» 05 2024, протокол № 5/24

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 12.03.05 «Лазерная техника и лазерные технологии» направленности «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

1.1. Цели преподавания дисциплины

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.

1.2. 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-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-аппартные 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
		№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.	1				4

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).	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 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	Тема 2.1. Типы данных и основные операции. Первая программа. Ввод-вывод. Целые, вещественные, символьные, логические данные. Основные арифметические операции.

C++	<p>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++. Расширение возможностей с использованием библиотек.</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

№ 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. – 288 с. - ISBN 5-86404-075-4.	19
В52	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.
«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.
«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;

Оценка компетенции	Характеристика сформированных компетенций
5-балльная шкала	
	– частично владеет системой специализированных понятий.
«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.

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-1.У.1
2	Базовые типы данных. Целочисленные, символьные, вещественные, логические.	УК-2.3.3
3	Переменные, константы и литералы. Правила создания и инициализации.	УК-2.3.3
4	Операторы. Арифметические операторы, операторы инкремента/декремента. Приоритет. Преобразование типов в арифметических выражениях.	УК-2.3.3
5	Операторы. Операторы отношений и логические операторы. Приоритет.	УК-2.3.3
6	Операторы. Операторы присваивания, составной оператор присваивания.	УК-2.3.3
7	Операторы цикла. Правила записи и использования. Сравнения операторов цикла. Вложенные циклы. Примеры.	УК-2.3.3
8	Бесконечные циклы и способы выхода из такого цикла. Примеры.	УК-2.3.3
9	Генерация последовательности случайных чисел. Создание массива случайных чисел.	УК-2.3.3
10	Операторы условного и безусловного перехода. Правила использования.	УК-2.3.3
11	Составные типы данных. Указатели. Определение. Правила объявления и инициализации указателей. Математические операции с указателями. Оператор взятия адреса и разыменования. Примеры.	УК-1.У.1
12	Массивы. Определение. Правила объявления, инициализации и индексации (одномерных и многомерных) массивов. Примеры.	УК-1.У.1
13	Одномерные массивы и указатели – сравнение. Двумерные массивы, указатель на указатель, массив указателей – сравнение.	УК-1.У.1
14	Динамическое выделение памяти. Правила записи оператора (синтаксис) для переменных и массивов. Достоинства и	УК-1.У.1

	недостатки. Типы памяти и правила ее использования.	
15	Строки, массивы строк. Указатели и строки.	УК-1.У.1
16	Структуры. Определение. Объявление и инициализация структур. Арифметические операции со структурами. Доступ к элементам структур.	УК-1.У.1
17	Массивы структур. Указатели на структуры, доступ к элементам через указатель на структуру.	УК-1.У.1
18	Функции. Основные правила объявления и определения функций.	УК-1.У.1
19	Функции. Прототипы, необходимость, правила записи. Аргументы передаваемые по умолчанию. Правила записи.	УК-1.У.1
20	Правила передачи аргументов в функцию и возврат значений из функций.	УК-1.У.1
21	Передача в функцию массива и указателя. Правила. Возврат указателя из функции.	УК-1.У.1
22	Функции. Ссылочные параметры. Сравнение с передачей указателей.	УК-1.У.1
23	Перегрузка функций. Определение.	УК-2.3.3
24	Указатели на функцию. Правила записи. Использование указателя для вызова функции. Использование указателя на функцию в качестве аргумента другой функции.	УК-2.3.3
25	Область видимости и связывание переменных.	УК-2.3.3
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-4.3.1
31	Конструктор с параметрами, синтаксис, особенности использования	ОПК-4.3.1
32	Конструктор с параметрами по умолчанию., синтаксис, особенности использования	ОПК-4.3.1
33	Способы передачи параметров класса: передача по значению и передача по ссылке	ОПК-4.3.1
34	Деструктор, синтаксис и назначение	ОПК-4.3.1
35	Производные классы, наследование.	ОПК-4.3.1
36	Что такое контейнер? Какие контейнерные классы вы знаете?	ОПК-4.3.1
37	Итераторы и особенности использования с контейнерами	ОПК-4.3.1
38	Класс vector и итераторы.	ОПК-4.3.1
39	Класс list и итераторы. Как можно добавить элемент в класс list?	ОПК-4.3.1
40	Класс map и итераторы.	ОПК-4.3.1
41	Класс array и итераторы.	ОПК-4.3.1
42	Адаптеры контейнеров и примеры работы с очередями.	ОПК-4.3.1
	Перечень задач для экзамена	
1		
2	Написать программу. Массив элементов 10000 заполнить случайными числами, найти мин, макс, среднее. Использовать динамическую память.	ОПК-4.3.1
3	Написать программу. Необходимо вычислить произведение	ОПК-4.3.1

	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.	ОПК-4.3.1
5	Написать программу Массив элементов 1000 заполнить случайными числами, найти мин, макс, среднее. Использовать функции и передачу массива через указатели	ОПК-4.3.1
6	Написать программу. Есть объекты: студент ГУАП, Студент Санкт-Петербурга, студент России. Создать структуры. Создать 6 типовых объектов для примера. Использовать функции	УК-1.У.1
7	Написать программу. Двумерный массив элементов 100x100 заполнить случайными числами, найти мин, макс, среднее. Использовать функции и передачу массива в явном виде.	ОПК-4.3.1
8	Написать программу. Двумерный массив элементов 100x100 заполнить случайными числами, найти мин, макс, среднее. Использовать функции и передачу массива в явном виде.	ОПК-4.3.1
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-1.У.1
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 вводить из клавиатуры.	ОПК-4.3.1
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-4.3.1

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-1											
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-1.У.1										
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-1.У.1										
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" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%; padding: 5px;">set</td> <td style="width: 50%; padding: 5px;">Массив</td> </tr> <tr> <td style="padding: 5px;">list</td> <td style="padding: 5px;">одномерный массив</td> </tr> <tr> <td style="padding: 5px;">vector</td> <td style="padding: 5px;">словарь</td> </tr> <tr> <td style="padding: 5px;">map</td> <td style="padding: 5px;">список</td> </tr> <tr> <td style="padding: 5px;">array</td> <td style="padding: 5px;">множество</td> </tr> </table>	set	Массив	list	одномерный массив	vector	словарь	map	список	array	множество	УК-1.У.1
set	Массив											
list	одномерный массив											
vector	словарь											
map	список											
array	множество											

	<p>Ответ: set - множество list - список vector – одномерный массив map словарь array - массив</p>	
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>	УК-1.У.1
	<p>Ответ. Ж) З) И) В) Г)</p> <p>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>	
5 тип	<p>Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ: Что такое конструктор и зачем он требуется в классе?</p>	УК-1.У.1
	<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>	
	Компетенция УК-2	
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 @ptr</p>	УК-2.3.3
	<p>Ответ: *ptr</p>	
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)</p>	УК-2.3.3

	<p>Г) Указатель имеет столько байт, сколько задано в типе переменной, на которую он указывает. Д) Размер указателя <code>int</code> 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 <code>int</code> может зависеть от архитектуры компьютера.</p>											
3 тип	<p>Прочитайте текст и установите соответствие. К каждой позиции, данной в левом столбце, подберите соответствующую позицию в правом столбце: если определены переменные <code>int a{5};</code> <code>bool b{true};</code></p>	УК-2.3.3										
	<table border="1"> <tr> <td><code>&a</code></td> <td>Операция отрицания</td> </tr> <tr> <td><code>int* pt{&a}</code></td> <td>Указатель на переменную</td> </tr> <tr> <td><code>&&</code></td> <td>Ссылка на переменную</td> </tr> <tr> <td><code>!b</code></td> <td>Разыменованное</td> </tr> <tr> <td><code>*pt</code></td> <td>Оператор <code>and</code></td> </tr> </table>	<code>&a</code>	Операция отрицания	<code>int* pt{&a}</code>	Указатель на переменную	<code>&&</code>	Ссылка на переменную	<code>!b</code>	Разыменованное	<code>*pt</code>	Оператор <code>and</code>	
<code>&a</code>	Операция отрицания											
<code>int* pt{&a}</code>	Указатель на переменную											
<code>&&</code>	Ссылка на переменную											
<code>!b</code>	Разыменованное											
<code>*pt</code>	Оператор <code>and</code>											
	<p>Ответ и обоснование: <code>&a</code> - ссылка <code>int* pt{&a}</code> - указатель <code>&&</code> - Оператор <code>and</code> <code>!b</code> - Операция отрицания <code>*pt</code> - Разыменованное</p>											
4 тип	<p>Прочитайте текст и установите последовательность. Запишите соответствующую последовательность букв слева направо. Разместите правильно инструкции C++ при построении программы. А) тело программы <code>main()</code>, Б) подключаемые библиотеки <code>#include name</code>, В) определение функции (ее полное описание) Г) прототип функции Д) объявление класса Е) конструктор класса</p>	УК-2.3.3										
	<p>Ответ. Б) Д) Е) Г) А) В) Обоснование Сначала подключаем библиотеки, потом описываем класс и в классе конструктор, потом описываем прототип функции, потом тело программы и в конце определяем функцию</p>											
5 тип	<p>Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ: Что такое прототип функции ?</p>	УК-2.3.3										
	<p>Ответ. Прототипом функции в языке C++ называется объявление функции, не содержащее тела функции, но указывающее имя функции, аргументы, типы аргументов и возвращаемый тип данных. Прототип функции может восприниматься как описание интерфейса функции.</p>											

		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)			ОПК-4.3.1
	Ответ и обоснование: 1 байт Символьная переменная рассматривается, как целое число размером 1 Байт			
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			ОПК-4.3.1
	Ответ и обоснование: ссылки, указатели Только ссылки и указатели позволяют обратиться по адресу переменной и вернуть измененное значение.			
3 тип	Прочитайте текст и установите соответствие. К каждой позиции, данной в левом столбце, подберите соответствующую позицию в правом столбце: Что значит каждый оператор			ОПК-4.3.1
	a % b a && b a b !a	Логическое умножение, И Логическое отрицание, НЕ Логическое сложение, ИЛИ 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			
4 тип	Прочитайте текст и установите последовательность. Запишите 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			ОПК-4.3.1
	Ответ. В) Б) А) итого Д) Обоснование Операции выполняются справа налево			
5 тип	Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ:			ОПК-4.3.1

Что такое тернарный оператор и какая у него структура?	
<p>Ответ. Тернарный оператор – это оператор перехода по условию.</p> <p>Вид Condition ? a : b. Если выполняется условие Condition, то выполняется “a”, если нет, то “b”/</p>	

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 (если предусмотрено учебным планом по данной дисциплине).

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 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).

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.

Раздел 4. Объектно-ориентированные техники C++

- Тема 4.1.Классы.
- Тема 4.2. Расширенные возможности классов.

Раздел 5. Дополнительные возможности в C++ 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:

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

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