

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
**Ивангородский гуманитарно-технический институт (филиал)**  
**федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования**  
**"Санкт-Петербургский государственный университет аэрокосмического приборостроения"**

Кафедра прикладной математики, информатики и информационных таможенных технологий  
(Кафедра 2)

УТВЕРЖДАЮ

Руководитель направления

д.т.н., проф.

(должность, уч. степень, звание)

М.Б. Сергеев

(подпись, фамилия)

(подпись)

" 23 " 06 2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

**"Язык программирования C++"**

(Наименование дисциплины)

|                                                       |                                                                                       |
|-------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| Код направления подготовки/специальности              | 09.03.01                                                                              |
| Наименование направления подготовки/<br>специальности | Информатика и вычислительная техника                                                  |
| Наименование направленности                           | Программное обеспечение средств вычислительной техники и<br>автоматизированных систем |
| Форма обучения                                        | очная                                                                                 |

## Лист согласования рабочей программы дисциплины

Программу составил(а)

доц., к.т.н.

(должность, уч. степень, звание)



15.06.2022

(подпись, дата)

А.В. Дагаев

(инициалы, фамилия)

Программа одобрена на заседании Кафедры 2

" 15 " 06 2022 г., протокол № 12

Заведующий Кафедрой 2

к.ф.-м.н., доцент

(уч. степень, звание)



15.06.2022

(подпись, дата)

Е.А. Яковлева

(инициалы, фамилия)

Ответственный за ОП ВО 09.03.01(05)

зав.каф., к.ф.-м.н., доц.

(должность, уч. степень, звание)



23.06.2022

(подпись, дата)

Е.А. Яковлева

(инициалы, фамилия)

Заместитель Директора ИФ ГУАП по методической работе

(должность, уч. степень, звание)



23.06.2022

(подпись, дата)

Н.В. Жданова

(инициалы, фамилия)

## **Аннотация**

Дисциплина "Язык программирования C++" входит в образовательную программу высшего образования по направлению подготовки/специальности 09.03.01 "Информатика и вычислительная техника" направленности "Программное обеспечение средств вычислительной техники и автоматизированных систем". Дисциплина реализуется Кафедрой прикладной математики, информатики и информационных таможенных технологий (Кафедрой 2).

Дисциплина нацелена на формирование у выпускника следующих компетенций:

ПК-4 "Способен разрабатывать компоненты системных программных продуктов"

ПК-7 "Способен обеспечивать информационную безопасность уровня баз данных"

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с стандартами языка программирования C++; историей развития языка программирования; современным методам программирования на языках высокого уровня, применением методов ООП и современных технологий при разработке ПО.

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

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

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 3 зачетных единицы, 108 часов.

Язык обучения по дисциплине "русский".

## 1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

### 1.1. Цели преподавания дисциплины

Цели дисциплины: - Воспитание у студентов необходимого уровня культуры разработки программного обеспечения; - Обучение студентов современным методикам программирования на языках высокого уровня; - Ознакомление студентов историей развития языка C++; - Представление о нишах разработки, занятых языком; - Изучение методов проектирования, создания и уничтожения объектов и структур.

1.2. Дисциплина входит в состав части, формируемой участниками образовательных отношений, 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                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|--------------------------------|--------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Профессиональные компетенции   | ПК-4 Способен разрабатывать компоненты системных программных продуктов   | ПК-4.3.2. Знать особенности выбранной среды программирования и системы управления базами данных<br>ПК-4.У.1. Уметь создавать нативные (под одну операционную систему) программные продукты, использовать выбранную среду программирования и средства системы управления базами данных и возможности имеющейся технической и/или программной архитектур для решения практических задач в профессиональной сфере деятельности<br>ПК-4.В.1. Владеть навыками создания компонентов системных продуктов в соответствии с программными и техническими возможностями и поставленными задачами |
| Профессиональные компетенции   | ПК-7 Способен обеспечивать информационную безопасность уровня баз данных | ПК-7.3.1. Знать методы обеспечения информационной безопасности баз данных, технические и программные средства обеспечения противодействия несанкционированного доступа к базам данных и возможности перечисленных средств защиты<br>ПК-7.У.1. Уметь адаптировать средства информационной безопасности баз данных, настраивать и создавать автоматические процедуры для обеспечения безопасности баз данных<br>ПК-7.В.1. Владеть навыками применения средств информационной безопасности                                                                                                |

## 2. Место дисциплины в структуре ОП

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

- Язык программирования Delphi
- Язык программирования Python

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

- Web-программирование
- Организация ЭВМ и вычислительных систем
- Разработка мультимедийных и интернет-приложений
- Теория языков программирования и методы трансляции
- Технологии параллельных и распределенных вычислений
- Функциональное и логическое программирование
- Язык программирования C#
- Язык программирования PHP

### 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 |
|-------------------------------------------------------------------------------------------|------------|---------------------------|
|                                                                                           |            | 5                         |
| <b>Общая трудоемкость дисциплины, ЗЕ/час.</b>                                             | 3/108      | 3/108                     |
| <b>из них часов практической подготовки</b>                                               | 34         | 34                        |
| <b>Аудиторные занятия, всего час.</b>                                                     | 51         | 51                        |
| в том числе:                                                                              |            |                           |
| - лекции (Л), час.                                                                        | 17         | 17                        |
| - практические/семинарские занятия (ПЗ, СЗ), час.                                         |            |                           |
| - лабораторные работы (ЛР), час.                                                          | 34         | 34                        |
| - курсовой проект/работа (КП, КР), час.                                                   |            |                           |
| Экзамен, час.                                                                             |            |                           |
| <b>Самостоятельная работа (СРС), всего час.</b>                                           | 57         | 57                        |
| <b>Вид промежуточной аттестации: зачет, дифф. зачет, экзамен (Зачет, Дифф. зач, Экз.)</b> | Дифф. зач. | Дифф. зач.                |

### 4. Содержание дисциплины

4.1. Распределение трудоемкости дисциплины по разделам и видам занятий.

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

Таблица 3 – Разделы, темы дисциплины, их трудоемкость

| Разделы, темы дисциплины             | Лекции, час. | ПЗ (СЗ), час. | ЛР час. | КП/КР час. | СРС час. |
|--------------------------------------|--------------|---------------|---------|------------|----------|
| <b>Семестр 5</b>                     |              |               |         |            |          |
| Раздел 1. Введение                   | 4            | 0             | 6       | 0          | 10       |
| Тема 1.1. История развития языка C++ |              |               |         |            |          |
| Раздел 2. Структура программы        | 10           | 0             | 16      | 0          | 30       |
| Тема 2.1. Структура программы        |              |               |         |            |          |
| Тема 2.2. Синтаксис языка            |              |               |         |            |          |
| Тема 2.3. Типы данных                |              |               |         |            |          |
| Раздел 3. Нововведения в C++         | 3            | 0             | 12      | 0          | 17       |
| Тема 3.1. Стандарты языка            |              |               |         |            |          |
| Итого в семестре:                    | 17           | 0             | 34      | 0          | 57       |
| <b>Итого:</b>                        | 17           | 0             | 34      | 0          | 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                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|---------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1             | Введение<br>Тема 1.1. История развития языка C++<br>Развитие и стандартизация языка. Версии языка. Современные тенденции в языке.                                                                                                                                                                                                                                       |
| 2             | Структура программы<br>Тема 2.1. Структура программы<br>Структура программы на C++. Основные файлы и секции в них.<br>Тема 2.2. Синтаксис языка<br>Операторы языка. Математические операции. Логические операции. Работа с памятью (указатели).<br>Тема 2.3. Типы данных<br>Фундаментальные типы. Пользовательские типы. Родовые или обобщенные типы. Объекты и классы. |
| 3             | Нововведения в C++<br>Тема 3.1. Стандарты языка<br>Версии стандартов языка. Основные нововведения стандартов.                                                                                                                                                                                                                                                           |

#### 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                           |                           |                            | 0                  | 0                                    |                      |

#### 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 5 |                                                               |                    |                                      |                      |
| 1         | Вводное занятие                                               | 2                  | 2                                    | 1                    |
| 2         | Работа с IDE                                                  | 4                  | 4                                    | 1                    |
| 3         | Обработка данных в виде массива структур средствами языка C++ | 4                  | 4                                    | 2                    |
| 4         | Конструирование простейшего класса                            | 4                  | 4                                    | 2                    |
| 5         | Конструирование класса, моделирующего работу устройства       | 4                  | 4                                    | 2                    |
| 6         | Конструирование классов на основе принципа наследования       | 4                  | 4                                    | 2                    |
| 7         | Создание с графическим интерфейсом на Qt                      | 4                  | 4                                    | 3                    |
| 8         | Знакомство с утилитой Sqlite и разработка СУБД                | 4                  | 4                                    | 3                    |
| 9         | Разработка приложения с параллельной обработкой данных        | 4                  | 4                                    | 3                    |
| 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 5, час. |
|---------------------------------------------------|-------------|-----------------|
| Изучение теоретического материала дисциплины (ТО) | 33          | 33              |
| Курсовое проектирование (КП, КР)                  | 0           | 0               |
| Расчетно-графические задания (РГЗ)                | 0           | 0               |
| Выполнение реферата (Р)                           | 0           | 0               |
| Подготовка к текущему контролю успеваемости (ТКУ) | 16          | 16              |
| Домашнее задание (ДЗ)                             | 0           | 0               |
| Контрольные работы заочников (КРЗ)                | 0           | 0               |
| Подготовка к промежуточной аттестации (ПА)        | 8           | 8               |
| <b>Всего</b>                                      | <b>57</b>   | <b>57</b>       |

### 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/<br>URL адрес                                                                                    | Библиографическая ссылка                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Количество экземпляров в библиотеке (кроме электронных экземпляров) |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|
| <a href="https://znanium.com/catalog/product/1044396">https://znanium.com/catalog/product/1044396</a> | Бедердинова, О. И. Программирование на языках высокого уровня : учеб. пособие / О.И. Бедердинова, Т.А. Минеева, Ю.А. Водовозова. — Москва : ИНФРА-М, 2019. — 159 с. - Текст : электронный. - <a href="https://znanium.com/catalog/product/1044396">https://znanium.com/catalog/product/1044396</a> . – Режим доступа: по подписке.                                                                                                                               | -                                                                   |
| <a href="https://znanium.com/catalog/product/1000008">https://znanium.com/catalog/product/1000008</a> | Немцова, Т. И. Программирование на языке высокого уровня. Программирование на языке C++: учеб. пособие / Т.И. Немцова, С.Ю. Голова, А.И. Терентьев ; под ред. Л.Г. Гагариной. — Москва : ИД «ФОРУМ» : ИНФРА-М, 2019. — 512 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-8199-0699-6. - Текст : электронный. - <a href="https://znanium.com/catalog/product/1000008">https://znanium.com/catalog/product/1000008</a> . – Режим доступа: по подписке. | -                                                                   |

## 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                                                                       |
|-------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|
| <a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a>   | Бесплатная электронная библиотека онлайн "Единое окно к образовательным ресурсам"  |
| <a href="https://www.intuit.ru/">https://www.intuit.ru/</a> | Национальный Открытый Университет "ИНТУИТ"                                         |
| <a href="https://elibrary.ru/">https://elibrary.ru/</a>     | eLIBRARY.RU - Научная электронная библиотека                                       |
| <a href="http://lib.guap.ru/">http://lib.guap.ru/</a>       | Библиотека ГУАП                                                                    |
| <a href="https://znanium.com/">https://znanium.com/</a>     | Электронно-библиотечная система Znanium                                            |
| <a href="https://e.lanbook.com/">https://e.lanbook.com/</a> | ЭБС Лань                                                                           |
| <a href="https://www.book.ru/">https://www.book.ru/</a>     | BOOK.RU - современная электронная библиотека для вузов и ссузов от правообладателя |
| <a href="https://urait.ru/">https://urait.ru/</a>           | Образовательная платформа Юрайт                                                    |

## 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     | Embarcadero RAD Studio XE7 Professional |
| 2     | Microsoft Office Professional Plus      |
| 3     | Microsoft Visual Studio Community       |
| 4     | Visual Studio Code                      |

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                    |
|-------|---------------------------------|
|       | Учебным планом 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) |
|-------|-----------------------------------------------------------|-------------------------------------|
|-------|-----------------------------------------------------------|-------------------------------------|

| №<br>п/п | Наименование составной части<br>материально-технической базы                          | Номер аудитории<br>(при необходимости) |
|----------|---------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------|
| 1        | Фонд аудиторий ИФ ГУАП для проведения лекционных и практических (семинарских) занятий |                                        |
| 2        | Лаборатория прикладной математики и информационных технологий                         | 206                                    |
| 3        | Кабинет информационных технологий и программных систем                                | 212                                    |

## 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                                                           |
|------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
| Дифференцированный зачет     | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Список вопросов</li> <li>- Тесты</li> </ul> |

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"<br>"зачтено"                | <ul style="list-style-type: none"> <li>- обучающийся глубоко и всесторонне усвоил программный материал;</li> <li>- уверенно, логично, последовательно и грамотно его излагает;</li> <li>- опираясь на знания основной и дополнительной литературы, тесно привязывает усвоенные научные положения с практической деятельностью направления;</li> <li>- умело обосновывает и аргументирует выдвигаемые им идеи;</li> <li>- делает выводы и обобщения;</li> <li>- свободно владеет системой специализированных понятий.</li> </ul> |
| "хорошо"<br>"зачтено"                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>- обучающийся твердо усвоил программный материал, грамотно и по существу излагает его, опираясь на знания основной литературы;</li> <li>- не допускает существенных неточностей;</li> <li>- увязывает усвоенные знания с практической деятельностью направления;</li> <li>- аргументирует научные положения;</li> <li>- делает выводы и обобщения;</li> <li>- владеет системой специализированных понятий.</li> </ul>                                                                    |
| "удовлетворительно"<br>"зачтено"      | <ul style="list-style-type: none"> <li>- обучающийся усвоил только основной программный материал, по существу излагает его, опираясь на знания только основной литературы;</li> <li>- допускает несущественные ошибки и неточности;</li> <li>- испытывает затруднения в практическом применении знаний направления;</li> <li>- слабо аргументирует научные положения;</li> <li>- затрудняется в формулировании выводов и обобщений;</li> <li>- частично владеет системой специализированных понятий.</li> </ul>                 |
| "неудовлетворительно"<br>"не зачтено" | <ul style="list-style-type: none"> <li>- обучающийся не усвоил значительной части программного материала;</li> <li>- допускает существенные ошибки и неточности при рассмотрении проблем в конкретном направлении;</li> <li>- испытывает трудности в практическом применении знаний;</li> <li>- не может аргументировать научные положения;</li> <li>- не формулирует выводов и обобщений.</li> </ul>                                                                                                                           |

10.3. Типовые контрольные задания или иные материалы.

Вопросы (задачи) для экзамена представлены в таблице 15.

Таблица 15 – Вопросы (задачи) для экзамена

| №<br>п/п                        | Перечень вопросов (задач) для экзамена | Код индикатора |
|---------------------------------|----------------------------------------|----------------|
| Учебным планом не предусмотрено |                                        |                |

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

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

| №<br>п/п | Перечень вопросов (задач) для зачета / дифф. зачета                                                                  | Код<br>индикатора |
|----------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|
| 1        | Элементы языка Си++. Константы, идентификаторы, ключевые слова.                                                      | ПК-4.3.2          |
| 2        | Типы данных и их объявление. Целые и вещественные типы. Перечисляемый тип.                                           | ПК-4.3.2          |
| 3        | Типы данных и их объявление. Указатели. Операции разадресации и адреса. Адресная арифметика.                         | ПК-4.3.2          |
| 4        | Выражения. Операнды и операции (унарные, бинарные, тернарные). Правила преобразования типов.                         | ПК-4.3.2          |
| 5        | Операторы языка Си++. Оператор выражение, составной оператор, операторы условного перехода.                          | ПК-4.3.2          |
| 6        | Организация циклических вычислительных процессов с помощью операторов for, while, do while.                          | ПК-4.3.2          |
| 7        | Организация ввода-вывода в языке Си++. Форматный ввод-вывод.                                                         | ПК-4.3.2          |
| 8        | Массивы. Индексные выражения. Хранение в памяти одномерных и многомерных массивов.                                   | ПК-4.3.2          |
| 9        | Массивы. Основные алгоритмы их обработки. Ввод-вывод, поиск экстремума, сортировка.                                  | ПК-4.3.2          |
| 10       | Структуры и объединения. Вариантные структуры. Поля битов.                                                           | ПК-4.3.2          |
| 11       | Правила определения переменных и типов. Инициализация данных.                                                        | ПК-4.3.2          |
| 12       | Определение и вызов функций. Фактические и формальные параметры.                                                     | ПК-4.3.2          |
| 13       | Определение и вызов функций. Передача массивов и указателей на функции.                                              | ПК-4.3.2          |
| 14       | Динамические массивы. Особенности выделения и освобождения памяти для многомерных массивов.                          | ПК-4.3.2          |
| 15       | Динамические объекты. Способы выделения и освобождения памяти. Линейный односвязный список.                          | ПК-4.3.2          |
| 16       | Директивы препроцессора. Макроопределения.                                                                           | ПК-4.У.1          |
| 17       | Объектно-ориентированный подход к программированию. Классы.                                                          | ПК-4.У.1          |
| 18       | Объектно-ориентированный подход к программированию. Инициализация и разрушение объектов. Конструкторы и деструкторы. | ПК-4.У.1          |
| 19       | Объектно-ориентированный подход к программированию. Ограничения доступа к членам класса. Друзья класса               | ПК-4.У.1          |
| 20       | Объектно-ориентированный подход к программированию. Наследование.                                                    | ПК-4.У.1          |
| 21       | Перегрузка операций.                                                                                                 | ПК-4.У.1          |
| 22       | Шаблоны функций.                                                                                                     | ПК-4.У.1          |
| 23       | Шаблоны классов.                                                                                                     | ПК-4.У.1          |
| 24       | Библиотека STL. Другие библиотеки контейнерных классов.                                                              | ПК-7.3.1          |
| 25       | Обработка исключительных ситуаций.                                                                                   | ПК-7.3.1          |
| 26       | Конструктор по умолчанию: объявление (синтаксис), назначение.                                                        | ПК-7.3.1          |
| 27       | Полиморфизм в C++: виртуальные функции, их назначение, объявление.                                                   | ПК-7.3.1          |
| 28       | Чисто виртуальные функции и абстрактные классы.                                                                      | ПК-7.3.1          |
| 29       | Простое наследование: определение, синтаксис.                                                                        | ПК-7.У.1          |
| 30       | Порядок выполнения конструкторов и деструкторов                                                                      | ПК-7.У.1          |
| 31       | Пространства имен: назначение, определение (синтаксис), варианты использования имен из namespace в своей программе.  | ПК-7.У.1          |

| №<br>п/п | Перечень вопросов (задач) для зачета / дифф. зачета                                                                     | Код<br>индикатора |
|----------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|
| 32       | Какие методы должны быть определены в классе с динамическим выделением памяти для некоторых элементов данных?           | ПК-7.У.1          |
| 33       | Исключительные ситуации: назначение и стандартные искл. ситуации (кроме STL).                                           | ПК-7.В.1          |
| 34       | Шаблоны функций: определение (синтаксис), назначение.                                                                   | ПК-4.В.1          |
| 35       | Статические методы класса.                                                                                              | ПК-4.В.1          |
| 36       | Спецификации const для методов, не изменяющих объект. Спецификация mutable для элементов данных.                        | ПК-4.В.1          |
| 37       | Статические методы класса.                                                                                              | ПК-4.В.1          |
| 38       | Динамическое создание и уничтожение объектов. Можно ли операции new и delete использовать вместе с malloc и free?       | ПК-4.В.1          |
| 39       | Ссылки. Назначение, обращение к данным по ссылке, использование ссылок для параметров функции и возвращаемого значения. | ПК-4.В.1          |
| 40       | Использование операции :: для доступа к элементам класса и глобальным функциям и переменным.                            | ПК-4.В.1          |

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

Таблица 17 – Перечень тем для выполнения курсовой работы

| №<br>п/п | Примерный перечень тем для 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

| №<br>п/п | Примерный перечень вопросов для тестов                                                                             | Код<br>индикатора |
|----------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|
| 1        | Зачем нужен виртуальный деструктор?                                                                                | ПК-4.3.2          |
| 2        | Что нужно знать при использовании исключений в конструкторе объекта?                                               | ПК-4.3.2          |
| 3        | Для каких целей применяется ключевое слово const?                                                                  | ПК-4.3.2          |
| 4        | напишите пример какого-нибудь алгоритма сортировки                                                                 | ПК-4.3.2          |
| 5        | Как защитить объект от копирования?                                                                                | ПК-7.3.1          |
| 6        | В чем разница между struct и class?                                                                                | ПК-4.3.2          |
| 7        | Каким свойством должен обладать объект, чтобы его можно было добавить в ассоциативные контейнеры в качестве ключа? | ПК-7.3.1          |
| 8        | Сколько в памяти занимает произвольная структура?                                                                  | ПК-4.3.2          |
| 9        | Как сгенерировать pure virtual function call исключение?                                                           | ПК-4.3.2          |
| 10       | В чем отличие vector от deque?                                                                                     | ПК-4.3.2          |
| 11       | Что дают разные модификаторы при наследовании?                                                                     | ПК-7.3.1          |
| 12       | Что такое инкапсуляция?                                                                                            | ПК-7.3.1          |
| 13       | Что такое полиморфизм?                                                                                             | ПК-7.3.1          |
| 14       | В чем отличие malloc от new?                                                                                       | ПК-4.3.2          |
| 15       | Что такое чисто виртуальный метод и абстрактный класс?                                                             | ПК-4.3.2          |
| 16       | Для чего используется вызов throw без аргументов?                                                                  | ПК-7.3.1          |
| 17       | В чем различия между delete и delete[]?                                                                            | ПК-4.3.2          |
| 18       | Что надо учитывать при использовании auto_ptr?                                                                     | ПК-4.3.2          |

| №<br>п/п | Примерный перечень вопросов для тестов                                                                 | Код<br>индикатора |
|----------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|
| 19       | Для чего используется ключевое слово volatile?                                                         | ПК-4.3.2          |
| 20       | Какое значение, по умолчанию, возвращает программа операционной системе в случае успешного завершения? | ПК-4.3.2          |
| 21       | Какой служебный знак ставится после оператора case ?                                                   | ПК-4.3.2          |
| 22       | Когда используется виртуальное наследование?                                                           | ПК-4.3.2          |
| 23       | Что такое класс хранения?                                                                              | ПК-4.3.2          |
| 24       | Как вызвать функцию C в программе на C++?                                                              | ПК-4.3.2          |
| 25       | Что делает ключевое слово const?                                                                       | ПК-4.3.2          |
| 26       | Что собой представляет виртуальный конструктор?                                                        | ПК-4.3.2          |
| 27       | Для чего используют условные операторы ?                                                               | ПК-4.3.2          |
| 28       | В чем разница между #import и #include?                                                                | ПК-4.3.2          |
| 29       | Что такое статический элемент?                                                                         | ПК-4.3.2          |
| 30       | Что такое this?                                                                                        | ПК-4.3.2          |
| 31       | В чем разница между массивом и списком?                                                                | ПК-4.3.2          |
| 32       | Что такое динамическая и статическая типизация?                                                        | ПК-4.3.2          |
| 33       | Что является делегатом?                                                                                | ПК-7.3.1          |
| 34       | Что такое абстракция? Чем она отличается от инкапсуляции?                                              | ПК-7.3.1          |
| 35       | В чем разница между указателем и ссылкой в C++?                                                        | ПК-4.3.2          |
| 36       | Что означают ключевые слова volatile и mutable?                                                        | ПК-4.3.2          |
| 37       | Что подразумевается под перегрузкой функций и операторов?                                              | ПК-7.3.1          |
| 38       | Что такое переопределение функции?                                                                     | ПК-7.3.1          |
| 39       | Что такое определение класса?                                                                          | ПК-4.3.2          |
| 40       | Почему отсортированный массив обрабатывается быстрее, чем не отсортированный?                          | ПК-4.3.2          |

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

Таблица 19 – Перечень контрольных работ

| №<br>п/п | Перечень контрольных работ      |
|----------|---------------------------------|
|          | Учебным планом 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.

### 11.1. 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.

Выделяются следующие виды лекций:

#### - Вводная лекция

Вводная лекция к дисциплине знакомит обучающихся с целью и назначением курса, его ролью и местом в системе дисциплин. В ходе такой лекции связывается теоретический и практический материал с практикой будущей работы, рассказывается общая методика работы над курсом, предлагаются литературные источники, помогающие усвоению материала дисциплины и освоению компетенций, ставятся научные проблемы, выдвигаются гипотезы, определяется форма текущего контроля и промежуточной аттестации.

Вводная лекция к разделу. Аналогично вводной лекции к дисциплине раскрывает ряд вопросов, но связанных не с дисциплиной в целом, а с тематикой конкретного раздела.

#### - Обзорная лекция

Проводится с целью систематизации знаний на более высоком уровне, рассмотрения особо трудных вопросов дисциплины.

#### - Проблемная лекция

На данной лекции новое знание вводится как неизвестное, которое необходимо "открыть". В рамках лекции создается проблемная ситуация, которую обучающие решают поэтапно с подсказками и помощью преподавателя.

#### - Лекция вдвоем

Эта разновидность лекции является продолжением и развитием проблемного изложения материала в диалоге двух преподавателей. Здесь моделируются реальные ситуации обсуждения теоретических и практических вопросов двумя специалистами.

#### - Лекция с заранее запланированными ошибками

Данная лекция призвана активизировать внимание обучающихся, развивать их мыслительную деятельность, формировать умение выступать в роли экспертов.

Задача преподавателя состоит в том, чтобы заложить в лекцию определенное количество ошибок содержательного, методического, поведенческого характера. Подбираются наиболее типичные ошибки, которые обычно не выпячиваются, а как бы затушевываются. Задача обучающихся состоит в том, чтобы по ходу лекции отмечать ошибки, фиксировать и называть их в конце.

#### - Лекция-пресс-конференция

Преподаватель просит обучающихся задавать письменно вопросы по данной теме. В течение двух-трех минут обучающиеся формулируют наиболее интересующие их вопросы и передают преподавателю, который в течение трех-пяти минут сортирует вопросы по их содержанию и начинает лекцию. Лекция излагается не как ответы на вопросы, а как связный текст, в процессе изложения которого формируются ответы.

#### - Лекция-консультация

Материал излагается в виде вопросов и ответов или вопросов, ответов и дискуссий.

Структура предоставления лекционного материала:

#### - Вводная часть лекции

Первое представление о лекции содержится уже в формулировке темы. Она должна быть краткой, выражать суть основной идеи, быть привлекательной по форме. Целесообразно здесь сказать на значение этой темы для последующего усвоения знаний и развития личности обучающихся, для будущей профессиональной деятельности. Далее можно сообщить цели лекции и ее план. Желательно сориентировать слушателей на последующий контроль знаний, полезно указать на связь нового материала с пройденным и предыдущим. Темп изложения этой части лекции, как правило, должен быть выше темпа изложения основного, что заставляет обучающихся психологически собраться и сосредоточиться. Вводная часть лекции обычно занимает 5-7 минут.

#### - Основная часть лекции

Переходу к изложению первого вопроса, как правило, должна предшествовать пауза. В это время лектор может проверить, все ли слушатели готовы к восприятию лекции (позы, выражения лиц, разговоры). Заметив обучающихся, не готовых к восприятию, опытные преподаватели произносят краткую мобилизующую фразу, останавливают взгляд на нерадивых, реже - называют фамилию, имя и не тратят время на длительные замечания.

Для того чтобы преодолеть потенциальную пассивность слушателей, необходимо всеми возможными способами придать лекции проблемный характер, побуждая слушателей к самостоятельной познавательной активности и творчеству.

К таким активным средствам можно отнести:

- обращение к обучающимся с вопросами, уточняющими понимание основных идей и фактов темы;
- организацию мини-столкновений различных точек зрения по выдвинутым преподавателем положениям;
- постановку вопросов, задач с множественностью решений и др.;
- индивидуальный стиль изложения материала;
- обеспечение обратной связи.

#### - Заключение

В процессе чтения лекции преподаватель должен позаботиться о ее завершении. Рассчитать время, а не прерывать лекцию на полуслове. Обычно для заключения материала бывает достаточно 5-7 минут. Завершая лекцию, преподаватель отвечает на вопросы слушателей, подводит итог, дает методические указания к самостоятельной работе, комментирует предлагаемую литературу. Заканчивать лекцию нужно конструктивно по содержанию и положительно по эмоциональному настрою. Обучающиеся должны уйти заинтересованными, заинтригованными, желающими опробовать завтра же предложения лектора, а также в хорошем настроении и активном тоне.

### 11.2. 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.

Лабораторные работы проводятся в форме практической подготовки. При выполнении лабораторных работ обучающиеся выполняют отдельные трудовые функции, связанные с будущей профессиональной деятельностью:

- принятие проектных решений;
- выполнение действий согласно инструкции, образцу или самостоятельно принятого решения;
- оформление отчетности.

Выполнение обучающимся лабораторных работ не в полном объеме может привести к понижению оценки за дисциплину из-за низкого уровня освоения компетенций:

- выполнение менее 75% лабораторных работ - понижение максимальной оценки на 1 балл;
- выполнение менее 50% лабораторных работ - понижение максимальной оценки на 2 балла;
- невыполнение лабораторных работ - понижение максимальной оценки на 3 балла.

Задание и требования к проведению лабораторных работ.

Задания и требования к лабораторным работам размещены в Личном кабинете ГУАП в разделе дисциплины.

Структура и форма отчета о лабораторной работе.

Отчет о лабораторной работе сдается в электронном виде (документ Word, документ PDF) через Личный кабинет ГУАП. Отчет к лабораторной работе содержит следующие элементы:

- титульный лист с названием дисциплины, номером и названием лабораторной работы;
- цели и задачи работы;

- задание;
- схема алгоритма (при необходимости);
- текст программы (при необходимости);
- контрольные примеры (при необходимости);
- выводы.

Требования к оформлению отчета о лабораторной работе.

- Общие требования и рекомендации по выполнению письменных работ : методические указания / С.-Петерб. гос. ун-т аэрокосм. приборостроения ; сост. А. А. Сорокин. - СПб. : Изд-во ГУАП, 2017. - 32 с.

- Общие требования и рекомендации по выполнению письменных работ : методические указания (с изменениями от 09.01.2019) [Электронный ресурс] / Ивангородский филиал С.-Петерб. гос. ун-т аэрокосм. приборостроения ; сост. А. А. Сорокин. - Ивангород : 2019. - 37 с. URL: <http://ifguap.ru/tp/ReportsFormattingRules.pdf>, Личный кабинет ГУАП

### 11.3. Методические указания для обучающихся по прохождению самостоятельной работы.

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

Для обучающихся по заочной форме обучения, самостоятельная работа может включать в себя контрольную работу.

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

Методическими материалами, направляющими самостоятельную работу обучающихся являются:

- учебно-методический материал по дисциплине.

### 11.4. Методические указания для обучающихся по прохождению консультаций.

По изучаемой дисциплине проводятся следующие виды консультаций:

- Консультация со слабоуспевающими обучающимися - предназначена для:
  - о ликвидации пробелов при изучении дисциплины;
  - о разъяснения спорных вопросов и вопросов, наиболее сложных для изучения;
  - о закрепления пройденного материала;
  - о ликвидации академических задолженностей.

Проводится регулярно согласно графику консультаций преподавателя (не реже 1 раза в 2 недели).

- Консультация по проектной и научно-исследовательской деятельности обучающихся - проводится с целью:
  - о расширения научного кругозора обучающихся;
  - о рассмотрения вопросов, не включенных в программу изучаемой дисциплины;
  - о углубленного изучения материала курса;
  - о помощи обучающимся в подготовке научных статей и докладов на конференции;
  - о подготовки к участию в конкурсах и олимпиадах.

Проводится регулярно согласно графику консультаций преподавателя или по устной договоренности между обучающимся и преподавателем.

### 11.5. 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. Невыполнение требований или их части по прохождению текущего контроля успеваемости при успешном прохождении промежуточной аттестации может привести к понижению итоговой оценки.

Возможные методы текущего контроля:

- устный опрос на занятиях;
- систематическая проверка выполнения индивидуальных и домашних заданий;
- защита отчетов по лабораторным работам;
- проведение контрольных работ;
- тестирование;
- контроль самостоятельных работ;
- проведение контрольных работ;
- доклад на научной конференции;
- написание научной статьи.

### 11.6. Методические указания для обучающихся по прохождению тестирования.

Использование тестовых заданий возможно как при текущем контроле, так и при проведении промежуточной аттестации. Тесты могут проводиться как в письменной форме, так и с использованием электронных средств обучения.

Можно выделить основные уровни теста, в которых проверка возрастает от контроля знаний (индикатор достижения компетенции - "знать") до применения навыков при решении типовых и нетиповых задач ((индикаторы достижения компетенции - "уметь" и "владеть"):

- Первый уровень - узнавание ранее изученного материала;
- Второй уровень - репродуктивный - в заданиях не содержится материала для ответа или же его извлечение требует не только запоминания материала, но и его понимания (подстановка, конструктивный тест, типовая задача);
- Третий уровень - нетиповые задачи повышенной сложности, для которых требуется самостоятельное нахождение методов решения;
- Смешанный - использование элементов всех трех уровней для проверки разных индикаторов достижения компетенций.

Критерии оценки тестовых работ базируются на 100-бальной шкале согласно МДО ГУАП. СМК 2.77 "Положение о модульно-рейтинговой системе оценки качества учебной работы студентов в ГУАП" (допустимо применение любого количественного показателя оценки с приведением его к 100-процентной шкале):

- менее 55 - "не зачтено" или "неудовлетворительно" (2);
- от 55 до 69 - "зачтено" или "удовлетворительно" (3);
- от 70 до 84 - "зачтено" или "хорошо" (4);
- от 85 до 100 - "зачтено" или "отлично" (5).

#### 11.7. Методические указания для обучающихся по прохождению промежуточной аттестации.

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

- дифференцированный зачет – это форма оценки знаний, полученных обучающимся при изучении дисциплины, при выполнении курсовых проектов, курсовых работ, научно-исследовательских работ и прохождении практик с аттестационной оценкой "отлично", "хорошо", "удовлетворительно", "неудовлетворительно".

Дифференцированный зачет проводится в одной из следующих форм:

- в устной форме в виде ответа на один или несколько вопросов по дисциплине
- в письменной форме в виде теста
- с применением средств электронного обучения (LMS ГУАП)

В случае дистанционной формы промежуточной аттестации, дифференцированный зачет проводится в виде теста с применением средств электронного обучения.

**Лист внесения изменений в рабочую программу дисциплины**

| <b>Дата внесения<br/>изменений и<br/>дополнений.<br/>Подпись внесшего<br/>изменения</b> | <b>Содержание изменений и дополнений</b> | <b>Дата и №<br/>протокола<br/>заседания<br/>кафедры</b> | <b>Подпись<br/>зав.<br/>кафедрой</b> |
|-----------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------|---------------------------------------------------------|--------------------------------------|
|                                                                                         |                                          |                                                         |                                      |
|                                                                                         |                                          |                                                         |                                      |
|                                                                                         |                                          |                                                         |                                      |
|                                                                                         |                                          |                                                         |                                      |
|                                                                                         |                                          |                                                         |                                      |