

Программа курса «Программирование на языке C++»

Номер	Название темы	Количество часов	Описание темы
1	Основные типы данных, операторы и инструкции в С	5	Константы и идентификаторы. Типы данных и модификаторы типов. Операторы, их приоритеты и ассоциативность. Инструкции-выражения и инструкции управления.
2	Производные типы данных, функции, классы памяти	5	Массивы — числовые и символьные. Структуры, объединения и перечисления. Указатели и адресная арифметика. Функции, правила их определения и вызова. Области видимости, классы памяти, многофайловые проекты.
3	Типы данных, операторы и функции в C++	5	C++ как «улучшенный С». Ссылочный тип данных. Операторы расширения контекста. Операторы new и delete. Встраиваемые inline-функции. Перегрузка функций, аргументы по умолчанию.
4	Инкапсуляция	4	Декларация класса. Управление доступом. Создание и использование объектов. Указатель this. Дружественные функции и классы.
5	Специальные методы класса	4	Конструктор по умолчанию. Конструктор копирования. Перегрузка конструкторов. Деструктор. Оператор присваивания
6	Константные и статические члены класса	5	Константные данные и функции. Статические данные и функции. Правила инициализации и использования.
7	Перегрузка операторов	5	Правила перегрузки операторов в C++. Особенности операторов в C++. Примеры перегрузки основных операторов. Перегрузка оператора присваивания и конструктора копирования.
8	Потоки данных в C++	5	Иерархия классов потоков в C++. Форматированный ввод/вывод. Перегрузка операторов ввода/вывода. Работа с файлами. Использование и создание манипуляторов.
9	Наследование и полиморфизм	4	Наследование как механизм повторного использования кода. Виртуальные функции и позднее связывание. Чистые виртуальные функции и абстрактные классы. Множественное наследование. Виртуальный базовый класс.

10	Повышение надежности программного кода	4	Операторы приведения типа. Динамическая идентификация типов времени выполнения (RTTI). Управление исключениями. Применение операторов try, catch, throw.
11	Шаблоны функций и классов	4	Области применения шаблонов Создание и перегрузка шаблонных функций. Определение, специализация и использование шаблонов классов.
12	Расчетно-графическая работа	5	Основные требования к работе. Разбор особенностей работы. Определение инструментов, функций и шаблонов, используемых в работе. Построение класса для работы с односвязным списком. Элементы списка - слова. Создать список, содержащий некоторую последовательность слов. Заменить в списке каждое вхождение заданного слова другим.
13	Итоговая аттестация	1	Зачет.

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана
(национальный исследовательский университет)»
(МГТУ им. Н.Э. Баумана)

Межотраслевой инжиниринговый центр «Композиты России»

УТВЕРЖДАЮ
Первый проректор –
проректор по учебной работе
МГТУ им. Н.Э. Баумана
Б.В.Падалкин
«29» 12 2020 г.

Дополнительное профессиональное образование



ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ ПРОГРАММА
ПРОГРАММА ПОВЫШЕНИЯ КВАЛИФИКАЦИИ
«Программирование на языке C++»

Регистрац. № 05.22.20.14.7

Москва, 2020

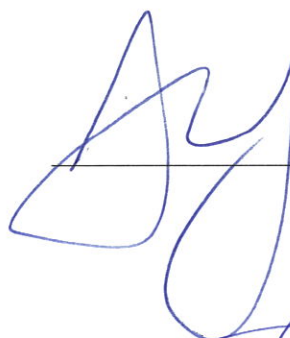
АВТОР ПРОГРАММЫ:

Заместитель директора
МИЦ «Композиты России»
МГТУ им. Н.Э. Баумана»

СОГЛАСОВАНО:

Начальник УСП
МГТУ им. Н.Э. Баумана

Директор
МИЦ «Композиты России»
МГТУ им. Н.Э. Баумана»



А.С. Бородулин



Т.А. Гузева



В.А. Нелюб



Оглавление

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ДПП	4
1.1. Цель ДПП.....	4
1.2. Планируемые результаты обучения.....	4
1.3. Дополнительные характеристики ДПП	4
1.4. Перечень профессиональных компетенций в рамках имеющейся квалификации, качественное изменение которых осуществляется в результате обучения	5
1.5. Соответствие видов деятельности профессиональным компетенциям и их составляющих.....	5
2. УЧЕБНЫЙ ПЛАН ДПП.....	5
2.1. Категория слушателей ДПП	5
2.2. Общая трудоёмкость программы, аудиторная и самостоятельная работа.....	5
2.3. Форма обучения	5
2.4. Учебный план	6
3. КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК.....	7
4. РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДПП	7
5. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ДПП.....	14
5.1. Организационные условия реализации ДПП	14
5.2. Педагогические условия реализации ДПП.....	15
5.3. Учебно-методическое обеспечение ДПП	15
5.4. Методические рекомендации.....	16
6. ФОРМЫ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ ДПП.....	17
7. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ	17
7.1. Паспорт комплекта оценочных средств.....	17
7.2. Комплект оценочных средств.....	17

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ДПП

Программа подготовлена на основе:

- Федерального закона от 29 декабря 2012 года № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
- требований Приказа Минобрнауки России от 01.07.2013 года № 499 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным профессиональным программам»;
- методических рекомендаций-разъяснений Минобрнауки России по разработке дополнительных профессиональных программ на основе профессиональных стандартов от 22 апреля 2015 года № ВК-1030/06.

Реализация программы ДПП направлена на получение новой компетенции, необходимой для профессиональной деятельности.

1.1. Цель ДПП

Сформировать у обучающихся навыки разработки, отладки, проверки работоспособности, а также модификации программного обеспечения.

1.2. Планируемые результаты обучения

Планируемые результаты обучения по ДПП:

- освоение профессиональных компетенций в процессе изучения перечисленных тем в учебном плане;
- успешное освоение программы повышения квалификации;
- успешное прохождение итоговой аттестации (зачет).

Обучающимся, успешно прошедшим обучение, выполнившим текущие контрольные задания и выдержавшим предусмотренное учебным планом зачет, выдается удостоверение о повышении квалификации по ДПП «Программирование на языке C++».

1.3. Дополнительные характеристики ДПП

Характеристики новой квалификации определены в приказе Минтруда России от 18 ноября 2013 г. № 679н «Об утверждении профессионального стандарта «Программист». Регистрационный номер 4.

Вид профессиональной деятельности:

- разработка программного обеспечения (Код 06.001).

Трудовые функции:

- Написание программного кода с использованием языков программирования, определения и манипулирования данными (А/02.3).

1.4. Перечень профессиональных компетенций в рамках имеющейся квалификации, качественное изменение которых осуществляется в результате обучения

Формируемые компетенции базируются на основании Приказа Минобрнауки России от 23 августа 2017 г. № 808 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 02.03.02 Фундаментальная информатика и информационные технологии (уровень бакалавриата)».

Перечень компетенций:

ОПК-2 - Способен применять компьютерные/ суперкомпьютерные методы, современное программное обеспечение, в том числе отечественного происхождения, для решения задач профессиональной деятельности.

1.5. Соответствие видов деятельности профессиональным компетенциям и их составляющих

Профессиональные компетенции	Практический опыт	Умения	Знания
Написание программного кода с использованием языков программирования, определения и манипулирования данными (А/02.3)			
ОПК-2	Создание программного кода в соответствии с техническим заданием (готовыми спецификациями)	Применять выбранные языки программирования для написания программного кода	Синтаксис выбранного языка программирования, особенности программирования на этом языке, стандартные библиотеки языка программирования

2. УЧЕБНЫЙ ПЛАН ДПП

2.1. Категория слушателей ДПП

Имеющаяся квалификация (требования к слушателям) – к освоению ДПП допускаются лица имеющие среднее профессиональное и/или высшее образование.

2.2. Общая трудоёмкость программы, аудиторная и самостоятельная работа

Общая трудоёмкость программы 56 академических часов, из них 48 академических часов аудиторной работы, 7 академических часов самостоятельной работы и 1 академический час итоговой аттестации.

2.3. Форма обучения

Форма обучения по ДПП – очная с применением дистанционных образовательных технологий.

2.4. Учебный план

ДПП «Программирование на языке С++» реализуется одним модулем.

№ п/п	Наименование темы, модуля	Форма контроля	Всего, час	В том числе			
				Лекции	Практ. занятия	Самост. работа	Итогова я аттестаци я
1.	Основные типы данных, операторы и инструкции в С	устный опрос	5	-	4	1	-
2.	Производные типы данных, функции, классы памяти	устный опрос	5		4	1	-
3.	Типы данных, операторы и функции в С++	устный опрос	5	-	4	1	-
4.	Инкапсуляция	устный опрос	4	-	4	-	-
5.	Специальные методы класса	устный опрос	4	-	4	-	-
6.	Константные и статические члены класса	устный опрос	5	-	4	1	-
7.	Перегрузка операторов	устный опрос	5	2	2	1	-
8.	Потоки данных в С++	устный опрос	5	2	2	1	-
9.	Наследование и полиморфизм	устный опрос	4	-	4	-	-
10.	Повышение надежности программного кода	устный опрос	4	2	2	-	-
11.	Шаблоны функций и классов	устный опрос	4	1	3	-	-
12.	Расчетно-графическая работа	устный опрос	5	-	4	1	-
13.	Итоговая аттестация	Зачет	1	-	-	-	1
	ИТОГО	-	56	7	41	7	1

3. КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК

№ п/п	Наименование темы, модуля	1 день	2 день	3 день	4 день	5 день	6 день	7 день
1.	Основные типы данных, операторы и инструкции в С							
2.	Производные типы данных, функции, классы памяти							
3.	Типы данных, операторы и функции в С++							
4.	Инкапсуляция							
5.	Специальные методы класса							
6.	Константные и статические члены класса							
7.	Перегрузка операторов							
8.	Потоки данных в С++							
9.	Наследование и полиморфизм							
10.	Повышение надежности программного кода							
11.	Шаблоны функций и классов							
12.	Расчетно-графическая работа							
13.	Итоговая аттестация							Зачет

Минимальный срок освоения ДПП — 7 дней.

4. РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДПП

4.1. Рабочая программа модуля «Программирование на языке С++»

4.1.1. Цель изучения модуля: сформировать у обучающихся навыки разработки, отладки, проверки работоспособности, а также модификации программного обеспечения.

4.1.2. Задача изучения модуля: ознакомить с синтаксисом языка программирования С++ и сформировать базовые навыки создания программного кода.

4.1.3. Планируемые результаты обучения

Процесс изучения раздела направлен на формирование следующих компетенций

Код компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по модулю	Формы и методы обучения, способствующие формированию и развитию компетенции
ОПК-2	Знать: - синтаксис языка программирования C++; - стандартные библиотеки языка программирования C++; Уметь: - Применять язык программирования C+ для написания программного кода; Владеть: Навыками создания программного кода на языке C++ в соответствии с техническим заданием (готовыми спецификациями)	Формы обучения: Фронтальная. Методы обучения: Лекция; Практические занятия; Самостоятельная работа.

4.1.4 Содержание курса

Тема 1. Основные типы данных, операторы и инструкции в С (5 часов)

Практическое занятие (4 часа). Константы и идентификаторы. Типы данных и модификаторы типов. Операторы, их приоритеты и ассоциативность. Инструкции-выражения и инструкции управления.

Самостоятельная работа (1 час) Проработка материала дополнительной литературы по теме.

Наименование темы	Дидактические единицы, вынесенные на самостоятельное изучение	Формы самостоятельной работы	Учебно-методическое обеспечение	Форма контроля
Основные типы данных, операторы и инструкции в С	Типы данных	Проработка дополнительной литературы	Программирование на языке высокого уровня C/C++ : конспект лекций / составители С. П. Зоткин. — Москва : Московский государственный строительный университет, Ай Пи Эр Медиа, ЭБС АСВ, 2016. — 140 с. — ISBN 978-5-7264-1285-6.	устный опрос

Тема 2. Производные типы данных, функции, классы памяти (5 часов)

Практическое занятие (4 часа). Массивы – числовые и символьные. Структуры, объединения и перечисления. Указатели и адресная арифметика. Функции, правила их определения и вызова. Области видимости, классы памяти, многофайловые проекты.

Самостоятельная работа (1 час). Проработка материала дополнительной литературы по теме.

Наименование темы	Дидактические единицы, вынесенные на самостоятельное изучение	Формы самостоятельной работы	Учебно-методическое обеспечение	Форма контроля
Производные типы данных, функции, классы памяти	Массивы в C++	Проработка дополнительной литературы	Программирование на языке высокого уровня C/C++ : конспект лекций / составители С. П. Зоткин. — Москва : Московский государственный строительный университет, Ай Пи Эр Медиа, ЭБС АСВ, 2016. — 140 с. — ISBN 978-5-7264-1285-6	устный опрос

Тема 3. Типы данных, операторы и функции в C++ (5 часов)

Практическое занятие (4 часа). C++ как «улучшенный C». Ссылочный тип данных. Операторы расширения контекста. Операторы new и delete. Встраиваемые inline-функции. Перегрузка функций, аргументы по умолчанию.

Самостоятельная работа (1 час). Проработка материала дополнительной литературы по теме.

Наименование темы	Дидактические единицы, вынесенные на самостоятельное изучение	Формы самостоятельной работы	Учебно-методическое обеспечение	Форма контроля
Типы данных, операторы и функции в C++	Особенности C++	Проработка дополнительной литературы	Программирование на языке высокого уровня C/C++ : конспект лекций / составители С. П. Зоткин. — Москва : Московский государственный строительный университет, Ай Пи Эр Медиа, ЭБС АСВ, 2016. — 140 с. — ISBN 978-5-7264-1285-6	устный опрос

Тема 4. Инкапсуляция (4 часа)

Практическое занятие (4 часа). Декларация класса. Управление доступом. Создание и использование объектов. Указатель this. Дружественные функции и классы.

Тема 5. Специальные методы класса (4 часа)

Практическое занятие (4 часа). Конструктор по умолчанию. Конструктор копирования. Перегрузка конструкторов. Деструктор. Оператор присваивания.

Тема 6. Константные и статические члены класса (5 часов)

Практическое занятие (4 часа). Константные данные и функции. Статические данные и функции. Правила инициализации и использования.

Самостоятельная работа (1 час). Проработка материала дополнительной литературы по теме.

Наименование темы	Дидактические единицы, вынесенные на самостоятельное изучение	Формы самостоятельной работы	Учебно-методическое обеспечение	Форма контроля
Константные и статические члены класса	Классы и их члены в C++	Проработка дополнительной литературы	Программирование на языке высокого уровня C/C++ : конспект лекций / составители С. П. Зоткин. — Москва : Московский государственный строительный университет, Ай Пи Эр Медиа, ЭБС АСВ, 2016. — 140 с. — ISBN 978-5-7264-1285-6	устный опрос

Тема 7. Перегрузка операторов (5 часов)

Лекция (2 часа). Правила перегрузки операторов в C++. Особенности операторов в C++.

Практические занятия (2 часа). Примеры перегрузки основных операторов. Перегрузка оператора присваивания и конструктора копирования.

Самостоятельная работа (1 час). Проработка материала дополнительной литературы по теме.

Наименование темы	Дидактические единицы, вынесенные на самостоятельное изучение	Формы самостоятельной работы	Учебно-методическое обеспечение	Форма контроля
Перегрузка операторов	Операторы в C++ и работа с ними	Проработка дополнительной литературы	Программирование на языке высокого уровня C/C++ : конспект лекций / составители С. П. Зоткин. — Москва : Московский государственный строительный университет, Ай Пи Эр Медиа, ЭБС АСВ, 2016. — 140 с. — ISBN 978-5-7264-1285-6.	устный опрос

Тема 8. Потоки данных в C++ (5 часов)

Лекция (2 часа). Иерархия классов потоков в C++. Форматированный ввод/вывод. Перегрузка операторов ввода/вывода.

Практические занятия (2 часа). Работа с файлами. Использование и создание манипуляторов.

Самостоятельная работа (1 час). Проработка материала дополнительной литературы по теме.

Наименование темы	Дидактические единицы, вынесенные на самостоятельное изучение	Формы самостоятельной работы	Учебно-методическое обеспечение	Форма контроля
Потоки данных в C++	Классы потоков в C++	Проработка дополнительной литературы	Программирование на языке высокого уровня C/C++ : конспект лекций / составители С. П. Зоткин. — Москва : Московский государственный строительный университет, Ай Пи Эр Медиа, ЭБС АСВ, 2016. — 140 с. — ISBN 978-5-7264-1285-6.	устный опрос

Тема 9. Наследование и полиморфизм (4 часа)

Практическое занятие (4 часа). Наследование как механизм повторного использования кода. Виртуальные функции и позднее связывание. Чистые виртуальные функции и абстрактные классы. Множественное наследование. Виртуальный базовый класс.

Тема 10. Повышение надежности программного кода (4 часа)

Лекция (2 часа). Операторы приведения типа. Динамическая идентификация типов времени выполнения (RTTI). Управление исключениями.

Практические занятия (2 часа). Применение операторов try, catch, throw.

Тема 11. Шаблоны функций и классов (4 часа)

Лекция (1 час). Области применения шаблонов.

Практические занятия (3 часа). Создание и перегрузка шаблонных функций. Определение, специализация и использование шаблонов классов.

Тема 12. Расчетно-графическая работа (5 часов)

Практическое занятие (4 часа). Основные требования к работе. Разбор особенностей работы. Определение инструментов, функций и шаблонов, используемых в работе. Построение класса для работы с односвязным списком. Элементы списка – слова. Создать список, содержащий некоторую последовательность слов. Заменить в списке каждое вхождение заданного слова другим.

Самостоятельная работа (1 час). Проработка материала дополнительной литературы по теме.

Наименование темы	Дидактические единицы, вынесенные на самостоятельное изучение	Формы самостоятельной работы	Учебно-методическое обеспечение	Форма контроля
Расчетно-графическая работа	Разработка класса для работы с динамической структурой данных	Проработка дополнительной литературы	Программирование на языке высокого уровня C/C++ : конспект лекций / составители С. П. Зоткин. — Москва : Московский государственный строительный университет, Ай Пи Эр Медиа, ЭБС АСВ, 2016. — 140 с. — ISBN 978-5-7264-1285-6	устный опрос

4.1.5. Оценочное средство для текущего контроля (примерные вопросы для устного опроса):

Тема 1.

1. Типы данных в языке C++.
2. Понятие структур. Описание структур.

Тема 2

1. Понятие препроцессора. Назначение директив препроцессоров.
2. Операторы выделения и освобождения памяти для переменной и массива.
3. Классы памяти.;

Тема 3.

1. Указатели. Описание указателей.
2. Префиксное и постфиксное использование операций;

Тема 4.

1. Арифметические операции. Приоритеты операций.
2. Функции. Встраиваемые функции Управляющие операторы – goto, if-else, switch;

Тема 5.

1. Операторы цикла.
2. Понятие массивов. Одномерные массивы.
3. Понятие массивов. Многомерные массивы.

Тема 6.

1. Динамические структуры данных. Стеки.
2. Строковые константы.

Тема 7.

1. Динамические структуры данных. Деки.
2. Переменные с плавающей точкой и их использование.

Тема 8.

1. Динамические структуры данных. Очереди.;

Тема 9.

1. Стандартные функции для работы со строками.

Тема 10.

1. Арифметические операции с указателями.

Тема 11.

1. Область видимости в функциях;

Тема 12.

1. Составление сложного программного кода на языке C++.

5. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ДПП

5.1. Организационные условия реализации ДПП

Наименование аудитории	Вид занятия	Наименование оборудования, программного обеспечения
Компьютерный класс	Лекции	Персональные компьютеры с доступом к сети Интернет, мультимедийный проектор, экран, доска, маркер, лазерная указка, компилятор языка C++
Компьютерный класс	Практические занятия	Персональные компьютеры с доступом к сети Интернет, мультимедийный проектор, экран, доска, маркер, лазерная указка, компилятор языка C++
Компьютерный класс	Самостоятельная работа	Персональные компьютеры с доступом к сети Интернет, мультимедийный проектор, экран,

		доска, маркер, лазерная указка, компилятор языка C++
Компьютерный класс	Итоговая аттестация	Персональные компьютеры с доступом к сети Интернет, мультимедийный проектор, экран, доска, маркер, лазерная указка, компилятор языка C++

5.2. Педагогические условия реализации ДПП

Реализация программы обеспечивается преподавательским составом, удовлетворяющим следующим условиям:

- наличие высшего профессионального образования, соответствующее профилю программы, из числа штатных преподавателей, или привлеченных на условиях почасовой оплаты труда;
- значительный опыт практической деятельности в соответствующей сфере из числа штатных преподавателей или привлеченных на условиях почасовой оплаты труда

5.3. Учебно-методическое обеспечение ДПП

Основная литература:

1. Липпман, С. Язык программирования C++. Полное руководство / С. Липпман, Ж. Лажоие ; перевод А. Слинкин. — 2-е изд. — Саратов : Профобразование, 2019. — 1104 с. — ISBN 978-5-4488-0136-5. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/89862.html>.

Дополнительная литература:

1. Кирнос, В. Н. Информатика 2. Основы алгоритмизации и программирования на языке C++ : учебно-методическое пособие / В. Н. Кирнос. — Томск : Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, Эль Контент, 2013. — 160 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/14011.html> (дата обращения: 20.10.2020).
2. Страуструп, Б. Язык программирования C++ для профессионалов / Б. Страуструп. — 2-е изд. — Москва : Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), 2016. — 670 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/73737.html>.
3. Программирование на языке высокого уровня C/C++ : конспект лекций / составители С. П. Зоткин. — Москва : Московский государственный строительный

университет, Ай Пи Эр Медиа, ЭБС АСВ, 2016. — 140 с. — ISBN 978-5-7264-1285-6.

4. Фарафонов, А. С. Программирование на языке высокого уровня : методические указания к проведению лабораторных работ по курсу «Программирование» / А. С. Фарафонов. — Липецк : Липецкий государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2013. — 32 с. — ISBN 2227-8397.

5.4. Методические рекомендации

ДПП построена по тематическому принципу, каждый раздел представляет собой логически завершённый материал.

Преподавание программы основано на личностно-ориентированной технологии образования, сочетающей два равноправных аспекта этого процесса: обучение и учение. Личностно-ориентированный подход развивается при участии слушателей в активной работе на практических занятиях. Личностно-ориентированный подход направлен, в первую очередь, на развитие индивидуальных способностей обучающихся, создание условий для развития творческой активности слушателя и разработке инновационных идей, а также на развитие самостоятельности мышления при решении учебных задач разными способами, нахождение рационального варианта решения, сравнения и оценки нескольких вариантов их решения и т.п. Это способствует формированию приемов умственной деятельности по восприятию новой информации, ее запоминанию и осознанию, созданию образов для сложных понятий и процессов, приобретению навыков поиска решений в условиях неопределенности.

Практические занятия проводятся для приобретения навыков решения практических задач в предметной области модуля. Задания, выполняемые на практических занятиях, выполняются с использованием активных и интерактивных методов обучения.

Самостоятельная работа слушателей предназначена для проработки дополнительной литературы. Результаты практических заданий слушателей учитываются на итоговой аттестации.

При изучении курса предусмотрены следующие методы организации и осуществления учебно-познавательной деятельности:

- объяснительно-иллюстративный метод;
- репродуктивный метод;
- частично-поисковый метод.

6. ФОРМЫ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ ДПП

Итоговая аттестация проводится в форме зачета. Зачет проводится в присутствии преподавателя. Результатом зачета служат правильные ответы на вопросы билета, состоящего из 5 (пяти) вопросов.

По результатам итоговой аттестации слушателю выставляется оценка «ЗАЧТЕНО/НЕ ЗАЧТЕНО»:

Оценка «ЗАЧТЕНО» выставляется слушателю, который:

- правильно ответил не менее чем на 60% вопросов в билете;
- продемонстрировал необходимые систематизированные знания и достаточную степень владения принципами предметной области программы, понимание их особенностей и взаимосвязь между ними в течение всего срока обучения по ДПП.

Оценка «НЕ ЗАЧТЕНО» ставятся слушателю, который:

- ответил правильно менее чем на 60% полученных вопросов в билете;
- имеет крайне слабые теоретические и практические знания, обнаруживает неспособность к построению самостоятельных заключений.

7. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

7.1. Паспорт комплекта оценочных средств

Предметы оценивания	Объекты оценивания	Показатели оценки
ОПК-2. Способен применять компьютерные/ суперкомпьютерные методы, современное программное обеспечение, в том числе отечественного происхождения, для решения задач профессиональной деятельности.	Ответы на вопросы	Количество правильных ответов

7.2. Комплект оценочных средств

7.2.1. Темы для подготовки к зачету:

1. Типы данных в языке C++.
2. Понятие структур. Описание структур.
3. Понятие препроцессора. Назначение директив препроцессоров.
4. Операторы выделения и освобождения памяти для переменной и массива.
5. Классы памяти.
6. Указатели. Описание указателей.
7. Префиксное и постфиксное использование операций.

8. Арифметические операции. Приоритеты операций.
9. Функции. Встраиваемые функции.
10. Операторы цикла.
11. Понятие массивов. Одномерные массивы.
12. Понятие массивов. Многомерные массивы.
13. Динамические структуры данных. Стеки.
14. Строковые константы.
15. Динамические структуры данных. Деки.
16. Переменные с плавающей точкой и их использование.
17. Динамические структуры данных. Очереди.
18. Стандартные функции для работы со строками.
19. Арифметические операции с указателями.
20. Область видимости в функциях

7.2.2. Примерные варианты билетов для проведения зачета:

1. Выберите правильное объявление функции, у которой аргумент массив:

`int Array[10][20];`

- А) `void func(int * argument);`
- Б) `void func(int &argument);`
- В) `void func(int ** argument);`
- Г) `void func(int argument[][]);`
- Д) `void func(int argument[][20]);`

2) С помощью какой функции, которая определена в `stdlib.h`, можно передать строку в операционную среду для выполнения?

- А) `system;`
- Б) `int system(const char *s);`
- В) `getenv`

3) Что напечатает программа?

```
#include <stdio.h>
```

```
int main(void)
```

```
{  
    int i1=0;  
    int i2=0;  
    i1 = 1; /* новое значение для i1 /  
    i2 = 2; /* новое значение для i2 */  
    printf("Numbers %d %d\n", i1, i2);  
    return 0;  
}
```

- А) Numbers 1 2\n
- Б) Numbers 1 2
- В) Numbers 1 0

4) Какие из ниже перечисленных объявлений корректны?

- А) `int a[0];`
- Б) `int b[255];`

- В) `int c[];`
- Г) `int d[*];`

5) Чему равно значение переменной `result` после выполнения данного фрагмента кода:

```
int array[10];  
int* a = array;  
int* b = &array[9];  
int result = b - a;
```

- А) 0
- Б) 1
- В) -1

6) Какими способами можно передавать параметры в функцию?

- А) По значению
- Б) По ссылке
- В) По указателю

7) Какие из фундаментальных типов C являются архитектурно-независимыми и имеют одинаковое представление на всех платформах?

- А) `int`
- Б) `unsigned int`
- В) `float`
- Г) `double`
- Д) `long`
- Е) `unsigned long`
- Ж) Никакие из перечисленных

8) Какое значение будет присвоено переменной после выполнения выражения:

```
char var = 0x1F & 9 >> 1 + 2;
```

- А) 1
- Б) 2
- В) 4
- Г) 6
- Д) 10

9) Скомпилируется ли код, в котором присутствует объявление функции:

```
int mul(int a, int b) {  
    int c = a * b; }
```

- А) Да
- Б) Нет

10) Какие из методов увеличивают внутренний счетчик ссылок объекта?

- А) `alloc`
- Б) `init`
- В) `copy`
- Г) `retain`
- Д) `autorelease`
- Е) `new`
- Ж) `release`
- З) `create`

Министерство науки и высшего образования
Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования

«Московский государственный технический
университет имени Н.Э. Баумана
(национальный исследовательский университет)»
(МГТУ им. Н.Э. Баумана)

УТВЕРЖДАЮ

Ректор МГТУ им. Н.Э. Баумана

А.А. Александров

«10» 09 2021 г.



**ДОПОЛНЕНИЕ К СТОИМОСТИ (ЦЕНАМ)
платных образовательных услуг,
предоставляемых МГТУ им. Н.Э. Баумана
гражданам Российской Федерации
по программам дополнительного образования
в 2020/2021 учебном году**

1. Стоимость (цены) платных образовательных услуг, предоставляемых по программам дополнительного профессионального образования – повышения квалификации

№ п/п	Наименование программы	Кол-во общих учебных часов по программе, ак. час	Стоимость (цена)* образовательной услуги по программе, руб.
1.	Программирование на языке C++	56	25 290,00

2. Оплата образовательных услуг по программам дополнительного образования.

Оплата обучения по программам дополнительного образования вносится в сроки, установленные договором о предоставлении платных образовательных услуг.

Приложение: Расчеты стоимости (цены) платных образовательных услуг для одного обучающегося в составе группы по договорам с физическими и (или) юридическими лицами в соответствии с перечнем образовательных программ.

Первый проректор-проректор по учебной работе
Проректор по экономике и инновациям
Начальник управления экономики и финансов
Директор МИЦ «Композиты России»

Б.В. Падалкин
Е.А. Старожук
Т.А. Илюшина
В.А. Нелюб

* стоимость (цена) платной образовательной услуги по программе дополнительного образования, предоставляемой одному обучающемуся в составе группы, определена для состава учебной группы не менее 10 человек

Расчет стоимости (цены) платной образовательной услуги
для одного обучающегося в составе группы по договорам с физическими и (или) юридическими лицами по программе повышения квалификации
«Программирование на языке C++»

№ п/п	Наименование затрат	Величина затрат по программе, руб.	Величина затрат на 1 обучающегося, руб
1.	Прямые условно-переменные расходы по реализации платной образовательной услуги в части затрат на оплату труда профессорско-преподавательского состава (ППС), с учетом преподавательской нагрузки по видам учебной работы, почасовых ставок и пр., членов итоговой аттестационной комиссии (ИАК)	123 920	12 392
1.1.	Зарботная плата ППС, членов ИАК	95 180	9 518
1.2.	Начисления на заработную плату ППС, членов ИАК	28 740	2 874
2.	Прямые условно-постоянные расходы в части общепроизводственных расходов в обеспечение образовательной услуги	42 990	4 299
2.1.	Затраты на оплату труда учебно-вспомогательного персонала (УВП) по учебной работе, подготовке и сопровождению учебного процесса и иных категорий работников, привлекаемых к выполнению методических работ и работ по организации и сопровождению учебного процесса	23 300	2 330
2.2.	Начисления на заработную плату УВП и иных категорий работников	7 040	704
2.3.	Прочие общепроизводственные расходы по подготовке, реализации и сопровождению образовательной услуги	12 650	1 265
3.	Косвенные условно-постоянные расходы	85 990	8 599
3.1.	Доля общехозяйственных (централизованных) расходов Университета, приходящихся на данную образовательную услугу	60 700	6 070
3.2.	Общехозяйственные расходы МИЦ «Композиты России»	17 700	1 770
3.3.	Прочие накладные расходы	7 590	759
4.	ИТОГО:	252 900	25 290

Справка к расчету:

- Исходные данные для расчета прямых условно-переменных и условно-постоянных расходов
 - Состав группы, чел: не менее 10
 - Номер программы: 05.22.20.11.7
 - Практико-ориентированная программа (практические занятия более 55% от общего объема): да
 - Объем лекций/практических занятий, час: 7/41
 - Количество домашних заданий и рефератов, шт: 1
 - Количество рубежных контролей и контрольных работ, шт.: нет
 - Количество модулей с аттестацией, шт.: нет
 - Число привлекаемых преподавателей: 1
 - Должности и ученые звания ППС: старший преподаватель с повышающим коэффициентом 2,5
 - Расходы на УВП и других работников, % (от п.1.1.): 24,5
 - Начисления на оплату труда ППС, УВП и других работников, % (от п.1.1 и п.2.1.): 30,2
 - Итоговая аттестация (норма приема, час/чел): зачет
 - Итоговая аттестационная работа (ИАР), час./количество членов ИАК, чел.: нет
- Исходные данные для расчета косвенных условно-постоянных расходов.
 - Централизованные расходы Университета, % (от п.4): 24,0
 - Расходы МИЦ «Композиты России», % (от п.4): 7,0
 - Прочие накладные расходы (фонд возврата, расчетно-кассовое обслуживание), % (от п.4): 3,0