

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

Кафедра № 82

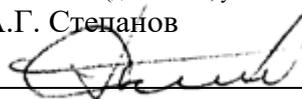
УТВЕРЖДАЮ

Руководитель направления

проф., д. пед. н., доц.

(должность, уч. степень, звание)

А.Г. Степанов



(инициалы, фамилия)

(подпись)

« 25 » июня 2020 г

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Технологии программирования»
(Наименование дисциплины)

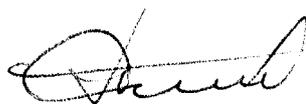
Код направления подготовки/ специальности	09.03.03
Наименование направления подготовки/ специальности	Прикладная информатика
Наименование направленности	Прикладная информатика в экономике
Форма обучения	очная

Санкт-Петербург– 2020__

Лист согласования рабочей программы дисциплины

Программу составил (а)

проф. д.пед.н. доц.
(должность, уч. степень, звание)


(подпись, дата)

А.Г. Степанов
(инициалы, фамилия)

Программа одобрена на заседании кафедры № 82

« 20 » мая 2020 г, протокол № 11

Заведующий кафедрой № 82

д.э.н., доц.
(уч. степень, звание)


20 г
(подпись, дата)

А.С. Будагов
(инициалы, фамилия)

Ответственный за ОП ВО 09.03.03(03)

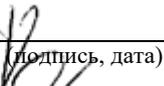
Ст. преподаватель
(должность, уч. степень, звание)


(подпись, дата)

Н.В. Зуева
(инициалы, фамилия)

Заместитель директора института/ декана факультета № 8 по методической работе

доц., к.э.н., доц.
(должность, уч. степень, звание)


(подпись, дата)

Л.Г. Фетисова
(инициалы, фамилия)

Аннотация

Дисциплина «Технологии программирования» входит в образовательную программу высшего образования по направлению подготовки/ специальности 09.03.03 «Прикладная информатика» направленности «Прикладная информатика в экономике». Дисциплина реализуется кафедрой «№82».

Дисциплина нацелена на формирование у выпускника следующих компетенций:

ПК-1 «Способность принимать участие во внедрении информационных систем»

ПК-3 «Способность проводить тестирование компонентов программного обеспечения информационных систем»

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с созданием и эксплуатацией программных систем.

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

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

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 6 зачетных единиц, 216 часов.

Язык обучения по дисциплине «русский».

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

1.1. Цели преподавания дисциплины

Целью преподавания дисциплины является предоставление возможности обучающимся развить и продемонстрировать навыки в области использования стандартных технологии программирования, разработки, внедрения и адаптации прикладного программного обеспечения, описания прикладных процессов, создания программных прототипов и поддержки информационного обеспечения решения прикладных задач.

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-1 Способность принимать участие во внедрении информационных систем	ПК-1.3.1 знать способы распределения различных видов ресурсов вычислительных систем и синхронизации доступа к этим ресурсам, применяемые при внедрении, адаптации и настройке информационных систем ПК-1.В.1 владеть навыками по распределению различных видов ресурсов вычислительных систем и организации синхронизации доступа к этим ресурсам средствами операционных систем
Профессиональные компетенции	ПК-3 Способность проводить тестирование компонентов программного обеспечения информационных систем	ПК-3.3.1 знать классические методы тестирования "белым" и "черным" ящиками ПК-3.У.1 уметь самостоятельно составлять программу тестирования компонентов программного обеспечения ИС ПК-3.В.1 владеть навыками тестирования информационных систем в разных режимах работы, тестирования базового пути, тестированием ветвей и операторов отношений, тестированием потоков данных, тестированием циклов, иметь опыт деятельности - полноценного тестирования к

2. Место дисциплины в структуре ОП

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

- Информатика

- Основы программирования
- Дискретная математика;

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

- Базы данных;
- Интеллектуальные информационные системы;
- Мультимедиа технологии;
- Имитационное моделирование.

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	
		№4	№5
1	2	3	4
Общая трудоемкость дисциплины, ЗЕ/ (час)	6/ 216	4/ 144	2/ 72
Аудиторные занятия, всего час.	85	68	17
в том числе:			
лекции (Л), (час)	34	34	
практические/семинарские занятия (ПЗ), (час)			
лабораторные работы (ЛР), (час)	34	34	
курсовой проект (работа) (КП, КР), (час)	17		17
экзамен, (час)	36	36	
Самостоятельная работа, всего (час)	95	40	55
Вид промежуточной аттестации: зачет, дифф. зачет, экзамен (Зачет, Дифф. зач, Экз.**)	Экз.,	Экз.	

Примечание: ** кандидатский экзамен

4. Содержание дисциплины

4.1. Распределение трудоемкости дисциплины по разделам и видам занятий.

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

Таблица 3 – Разделы, темы дисциплины, их трудоемкость

Разделы, темы дисциплины	Лекции (час)	ПЗ (СЗ)	ЛР (час)	КП (час)	СРС (час)
Семестр 4					
Раздел 1. Интегрированная среда программирования Visual C++ и основные приемы работы с ней	4		2		5
Раздел 2. Операции и последовательно выполняющиеся операторы языка C++	4		4		5
Раздел 3. Методы подготовки программы к выполнению, ее тестирования и отладки	4		2		5
Раздел 4. Операторы языка C++, изменяющие последовательность выполнения операторов программы	8		10		5
Раздел 5. Массивы, структуры, классы и объекты	4		8		5
Раздел 6. Другие возможности языка C++	6		8		5
Раздел 7. Некоторые приемы программирования математических выражений	4				10

Разделы, темы дисциплины	Лекции (час)	ПЗ (СЗ)	ЛР (час)	КП (час)	СРС (час)
Итого в семестре:	34		34		40
Семестр 5					
Выполнение курсовой работы				17	
Итого в семестре:				17	55
Итого	34	0	34	17	95

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.	Общие сведения о языке программирования C++. Разновидности программ, создаваемых с помощью интегрированной среды программирования Visual C++. Начальный запуск интегрированной среды программирования Visual Studio C++ Создание проекта консольного приложения Win32.
2.	Выполнение команд процессором. Организация информации в памяти и типы данных. Кодирование информации в памяти. Идентификаторы и объявление переменных. Константы языка C++. Создание и использование массивов данных. Операции языка C++. Понятие оператора. Оператор присваивания. Ввод с клавиатуры и вывод на экран в языке C. Ввод с клавиатуры и вывод на экран в Visual C++. Выполнение арифметических операций и приведение данных.
3.	Общая схема прохождения задачи. Ошибки этапов подготовки программы к выполнению. Ошибки этапа выполнения, автоматически определяемые процессором. Задача тестирования. Отладка и программные средства отладки.
4.	Блок операторов и операторы continue и break. Условный оператор if. Оператор ветвления switch. Операторы циклов. Оператор while. Указатели. Функции.
5.	Массивы, структуры, классы и объекты.
6.	Строки. Проблема русификации консольного ввода-вывода. Работа с файлами. Терминология. Создание приложения Windows MFC.
7.	Программирование рядов. Элементарные операции с матрицами и векторами. Программирование вложенных циклов. Рекуррентные выражения. Программирование операций с комплексными числами. Дискретизация и квантование. Дискретное преобразование Фурье. Задачи дифференцирования и

Все лекции сопровождаются презентациями

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)	№ раздела дисциплины
Учебным планом не предусмотрено				
Всего				

4.4. Лабораторные занятия

Темы лабораторных занятий и их трудоемкость приведены в таблице 6.

Таблица 6 – Лабораторные занятия и их трудоемкость

№ п/п	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость, (час)	№ раздела дисциплины
Семестр 4			
1	Лабораторная работа №1. Начальный запуск и использование консольного приложения Win32	2	1
2	Лабораторная работа №2. Базовые операции ввода-вывода C++	4	2
3	Лабораторная работа №5. Оператор if	4	4
4	Лабораторная работа №6. Оператор switch	4	4
5	Лабораторная работа №7. Операторы цикла	4	4
6	Лабораторная работа №8. Создание и использование функций	4	4
7	Лабораторная работа №9. Создание объектов на основе структур и классов	4	5
8	Лабораторная работа №10. Обработка символьных строк	4	6
9	Лабораторная работа №11. Работа с файлами	4	6
Всего		34	

4.5. Курсовое проектирование/ выполнение курсовой работы

Цель курсовой работы:

Примерные темы заданий на курсовую работу приведены в разделе 10 РПД.

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 4, час	Семестр 5, час
1	2	3	4
Изучение теоретического материала дисциплины (ТО)	16	16	
Курсовое проектирование (КП, КР)	55		55
Расчетно-графические задания (РГЗ)			
Выполнение реферата (Р)			
Подготовка к текущему контролю успеваемости (ТКУ)	16	16	
Домашнее задание (ДЗ)		2	
Контрольные работы заочников (КРЗ)			
Подготовка к промежуточной аттестации (ПА)	6	6	
Всего:	95	40	55

5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся указаны в п.п. 7-11.

6. Перечень печатных и электронных учебных изданий

Перечень печатных и электронных учебных изданий приведен в таблице 8.

Таблица 8– Перечень печатных и электронных учебных изданий

Шифр/ URL адрес	Библиографическая ссылка	Количество экземпляров в библиотеке (кроме электронных экземпляров)
	Дорогов, В. Г. Основы программирования на языке C: учеб. пособие / В.Г. Дорогов, Е.Г. Дорогова ; под ред. проф. Л.Г. Гагариной. — Москва: ИД «ФОРУМ» : ИНФРА-М, 2019. — 224 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-107656-9. - Текст: электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/document?id=339306 (дата обращения: 06.06.2020)	
	Ашарина, И.В. Объектно-ориентированное программирование в C++: лекции и упражнения: учеб. пособие для вузов / И.В. Ашарина. - 2-е изд., перераб. и доп. - Москва : Горячая линия - Телеком, 2017. - 336 с. - ISBN 978-5-9912-0423-1. - Текст: электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/document?id=343943 (дата обращения: 06.06.2020)	
	Чукич, И. Функциональное программирование на C++: практическое руководство / И. Чукич; пер. с англ. В. Ю. Винника, А. Н. Киселева. - Москва: ДМК Пресс, 2020. - 360 с. - ISBN 978-5-97060-781-7. - Текст: электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/document?id=358823 (дата обращения: 06.06.2020)	
	Пош, М. Программирование встроенных систем на C++: монография / М. Пош ; пер. с англ. А. В. Снастина. - Москва: ДМК Пресс, 2020. - 394 с. - ISBN 978-5-97060-785-5. - Текст: электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/document?id=358815 (дата обращения: 06.06.2020)	

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
http://lms.guap.ru/	Единая электронная образовательная среда ГУАП

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
	Visual Studio C++

8.2. Перечень информационно-справочных систем, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Перечень используемых информационно-справочных систем представлен в таблице 11.

Таблица 11– Перечень информационно-справочных систем

№ п/п	Наименование
	Не предусмотрено

9. Материально-техническая база

Состав материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине, представлен в таблице 12.

Таблица 12 – Состав материально-технической базы

№ п/п	Наименование составной части материально-технической базы	Номер аудитории (при необходимости)
1	Мультимедийная лекционная аудитория	14-05, 14-15, 24-16 ЛС. 52-18 БМ, 12-03 Гаст.
2	Компьютерный класс	14-06 – 14-11 ЛС

10. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

10.1. Состав оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине приведен в таблице 13.

Таблица 13 – Состав оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

Вид промежуточной аттестации	Перечень оценочных средств
Экзамен	Список вопросов к экзамену; Экзаменационные билеты; Задачи; Тесты.
Выполнение курсовой работы	Экспертная оценка на основе требований к содержанию курсовой работы по дисциплине.

10.2. В качестве критериев оценки уровня сформированности (освоения) компетенций обучающимися применяется 5-балльная шкала оценки сформированности компетенций, которая приведена в таблице 14. В течение семестра может использоваться 100-балльная шкала модульно-рейтинговой системы Университета, правила использования которой, установлены соответствующим локальным нормативным актом ГУАП.

Таблица 14 –Критерии оценки уровня сформированности компетенций

Оценка компетенции 5-балльная шкала	Характеристика сформированных компетенций
«отлично» «зачтено»	<ul style="list-style-type: none"> – обучающийся глубоко и всесторонне усвоил программный материал; – уверенно, логично, последовательно и грамотно его излагает; – опираясь на знания основной и дополнительной литературы, тесно привязывает усвоенные научные положения с практической деятельностью направления; – умело обосновывает и аргументирует выдвигаемые им идеи; – делает выводы и обобщения; – свободно владеет системой специализированных понятий.
«хорошо» «зачтено»	<ul style="list-style-type: none"> – обучающийся твердо усвоил программный материал, грамотно и по существу излагает его, опираясь на знания основной литературы; – не допускает существенных неточностей; – увязывает усвоенные знания с практической деятельностью направления; – аргументирует научные положения; – делает выводы и обобщения; – владеет системой специализированных понятий.
«удовлетворительно» «зачтено»	<ul style="list-style-type: none"> – обучающийся усвоил только основной программный материал, по существу излагает его, опираясь на знания только основной литературы; – допускает несущественные ошибки и неточности; – испытывает затруднения в практическом применении знаний направления; – слабо аргументирует научные положения; – затрудняется в формулировании выводов и обобщений; – частично владеет системой специализированных понятий.
«неудовлетворительно» «не зачтено»	<ul style="list-style-type: none"> – обучающийся не усвоил значительной части программного материала; – допускает существенные ошибки и неточности при рассмотрении проблем в конкретном направлении; – испытывает трудности в практическом применении знаний; – не может аргументировать научные положения; – не формулирует выводов и обобщений.

10.3. Типовые контрольные задания или иные материалы.

Вопросы (задачи) для экзамена представлены в таблице 15.

Таблица 15 – Вопросы (задачи) для экзамена

№ п/п	Перечень вопросов (задач) для экзамена
1.	Зачем нужна операционная система?
2.	Чем транслятор отличается от компилятора?
3.	Что такое проект в Visual C++?
4.	Что понимается под решением в Visual C++?
5.	Чем языки высокого уровня отличаются от языков низкого уровня?
6.	Какие виды консольных приложений вы знаете?
7.	Как можно запустить интегрированную среду программирования Visual C++:
8.	Что значит «машинно-независимая программа»?
9.	Как в памяти машины кодируются целые числа?
10.	Как в памяти машины кодируются вещественные числа?
11.	Как в памяти машины кодируются символы?
12.	Как преобразовать целое число в вещественное?
13.	Как преобразовать вещественное число в целое?

№ п/п	Перечень вопросов (задач) для экзамена
14.	Что понимается под мантиссой числа?
15.	Что понимается под порядком числа?
16.	Зачем нужен дополнительный код?
17.	Что понимается под нормализованным представлением числа?
18.	Зачем нужны манипуляторы?
19.	В чем отличие принципа выполнения арифметических операций с целыми числами от операций с дробными числами?
20.	Что понимается под приведением типа данных?
21.	Какой смысл диагностического сообщения компилятора "warning=: преобразование 'double' в 'int', возможна потеря данных"?
22.	В каких случаях требуется принудительное приведение числа к конкретному типу данных?
23.	Что такое приоритет операции?
24.	Как можно искусственно задать приоритет операции?
25.	Какие действия надо выполнить для выполнения операции сложения двух дробных чисел?
26.	Какие действия надо выполнить для выполнения операции умножения двух дробных чисел?
27.	Какие действия надо выполнить для выполнения операции вычитания двух дробных чисел?
28.	Какие действия надо выполнить для выполнения операции деления двух дробных чисел?
29.	Поясните назначение справочной системы
30.	Каков смысл ошибок этапа компиляции?
31.	Каков смысл ошибок этапа редактирования связей?
32.	Каков смысл ошибок этапа выполнения программы?
33.	Для отыскания каких ошибок предназначен отладчик?
34.	Что такое тест?
35.	Что означают слова «Тестирование ошибки не выявило»?
36.	Какие типы ошибок могут встретиться при программировании?
37.	Чем отладка отличается от тестирования?
38.	Какие возможности для отладки программы предоставляет интегрированная среда
39.	Что является аргументом оператора if?
40.	Какие операции могут быть использованы при составлении условия?
41.	Что является результатом вычисления условия?
42.	Как задать последовательность операторов, которая должна быть выполнена в случае, когда условие ложно?
43.	Как можно изменить значение условия?
44.	Могут ли в состав условия входить операции?
45.	Могут ли в состав условия входить операторы?
46.	Как надо проводить тестирование условного оператора?
47.	Как можно выполнить отладку условного оператора?
48.	Может ли условие менять свое значение в процессе выполнения программы?
49.	Что является аргументом оператора switch?
50.	Как можно составить выражение?
51.	Что является результатом вычисления выражения?
52.	Как задать последовательность операторов, которая должна быть выполнена в случае, когда выражение не совпало ни с одной из констант?
53.	Как можно изменить значение выражения?
54.	Могут ли в состав выражения входить операции?
55.	Могут ли в состав выражения входить операторы?
56.	Как можно выполнить отладку оператора выражения?

№ п/п	Перечень вопросов (задач) для экзамена
57.	Может ли выражение менять свое значение в процессе выполнения программы?
58.	Что такое массив и как его можно использовать при программировании операций?
59.	В чем заключается необходимость применения операторов цикла в программировании?
60.	Чем цикл с предусловием отличается от цикла с постусловием?
61.	Что понимается под бесконечным циклом?
62.	Как можно заменить оператор цикла последовательной программой?
63.	Как указать последовательность операторов, которая должна выполняться в цикле?
64.	Чем цикл for отличается от цикла do?
65.	Чем оператор отличается от операции?
66.	Что понимается под термином «счетчик цикла»?
67.	Что является аргументом оператора if?
68.	Какие операции могут быть использованы при составлении условия?
69.	Что является результатом вычисления условия?
70.	Как задать последовательность операторов, которая должна быть выполнена в случае, когда условие ложно?
71.	Как можно изменить значение условия?
72.	Как можно выполнить отладку оператора выражения?
73.	Что является аргументом функции?
74.	Где должно быть размещено объявление функции?
75.	Что задает определение функции?
76.	Как выглядит структура функции?
77.	Для чего используется оператор return?
78.	В чем различие формальных и фактических параметров?
79.	Как можно вызвать функцию?
80.	Что понимается под локальными переменными функции?
81.	Зачем нужны формальные параметры?
82.	Что понимается под «вложенной» функцией?
83.	Зачем нужны массивы?
84.	Как можно создать массив?
85.	Чем структура отличается от массива?
86.	Что входит в состав модуля класса?
87.	Зачем нужны конструкторы и деструктор класса?
88.	Чем отличаются области видимости переменных класса public, protected и private друг от друга?
89.	Чем объект класса отличается от самого класса?
90.	Что представляет собой наследование класса?
91.	Что представляют собой дружественные функции класса?
92.	Что такое полиморфизм и инкапсуляция и как они реализуются?
93.	Как определить код символа, встречающегося в тексте?
94.	Почему консольный вывод отображает символы с ошибками?
95.	Что такое сцепление строк и как можно выполнить эту операцию?
96.	Почему существует несколько вариантов консольного ввода?
97.	В чем опасность начальных и конечных пробелов в строке?
98.	Как можно изменить текст в строке?
99.	Как можно перевести текст из одного регистра в другой?
100.	Как можно заменить символ в строке?
101.	Как можно организовать повторение слов в тексте?
102.	Как в тексте можно выделить цифры?
103.	Какие существуют технологии создания приложений под Windows?
104.	Назовите основные этапы работы приложения Windows MFC.
105.	Каково назначение функции WinMain ()?

№ п/п	Перечень вопросов (задач) для экзамена
106.	Для чего нужна функция DoModal ()? Какие значения возвращает функция DoModal ()?
107.	Как можно изменить название объекта?
108.	В чём разница между категориями Value и Control в мастере добавления переменной-члена?
109.	Что нужно сделать, чтобы данные из поля ввода попали в переменную?
110.	Опишите синтаксис функции MessageBox.
111.	Для чего нужна карта сообщений?
112.	Как задать действия, выполняющиеся при клике на элемент управления?

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

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

№ п/п	Перечень вопросов (задач) для зачета / дифф. зачета
	Учебным планом не предусмотрено

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

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

№ п/п	Примерный перечень тем для курсового проектирования/выполнения курсовой работы
1.	Основные операции с матрицами
2.	Математическое описание вращений
3.	Решение систем линейных уравнений
4.	Интерполяция и экстраполяция
5.	Решение нелинейных и трансцендентных уравнений
6.	Решение систем нелинейных уравнений
7.	Решение алгебраических уравнений с действительными и комплексными коэффициентами
8.	Поиск экстремума функции одной и множества переменных
9.	Численное дифференцирование и вычисление коэффициентов чувствительности
10.	Вычисление определенных интегралов
11.	Вычисление определенных интегралов специального вида
12.	Решение систем дифференциальных уравнений
13.	Гармонический синтез
14.	Вычисление собственных значений и векторов матриц
15.	Спектральный анализ на основе дискретного преобразования Фурье
16.	Специальные виды спектрального анализа
17.	Статистический анализ и подготовка гистограмм
18.	Реализация метода Монте-Карло
19.	Корреляционный анализ
20.	Регрессионный анализ (приближение функций по методу наименьших квадратов)
21.	Сглаживание данных эксперимента
22.	Методы вычисления специальных функций
23.	Интегральные показательные функции
24.	Интегральный синус и косинус
25.	Гамма-функции (включая неполные)
26.	Функции Бесселя (включая модифицированные)
27.	Функции Эйри
28.	Интегралы Френеля
29.	Эллиптические интегралы
30.	Функции Струве, Ангера и Вебера

№ п/п	Примерный перечень тем для курсового проектирования/выполнения курсовой работы
31.	Гипергеометрические функции
32.	Дилогарифм
33.	Функции Кельвина
34.	Функции Дебая и Зиверта
35.	Интеграл вероятности и родственные ему функции
36.	Некоторые статистические функции
37.	Генератор значений математических и физических констант
38.	Перевод физических констант из одной системы счисления в другую
39.	Расчет биномиальных коэффициентов
40.	Разложение функции в ряд Тейлора
41.	Разложение функции в ряд Лагранжа
42.	Действия с рядами
43.	Обращение рядов
44.	Операции над комплексными числами
45.	Вычисление логарифмической функции методом разложения в ряд
46.	Вычисление показательной функции методом разложения в ряд
47.	Вычисление тригонометрических функций методом разложения в ряд
48.	Вычисление обратных тригонометрических функций методом разложения в ряд
49.	Вычисление гиперболических функций методом разложения в ряд
50.	Вычисление обратных гиперболических функций методом разложения в ряд
51.	Вычисление интегрального синуса и косинуса методом разложения в ряд
52.	Вычисление интегральной показательной функции методом разложения в ряд
53.	Вычисление гамма-функции
54.	Вычисление дигамма-функции
55.	Вычисление тригамма-функции
56.	Вычисление интеграла вероятностей методом разложения в ряд
57.	Вычисление интеграла Френеля методом разложения в ряд
58.	Вычисление функции Бесселя методом разложения в ряд
59.	Вычисление функции Кельвина методом разложения в ряд
60.	Вычисление функции Эйри методом разложения в ряд
61.	Вычисление функции Струве
62.	Вычисление функции Куммера
63.	Вычисление функции Струве
64.	Вычисление ортогональных многочленов
65.	Интерполяция
66.	Численное дифференцирование
67.	Численное интегрирование
68.	Генерация случайных величин с заданным законом распределения
69.	Расчет функции распределения Гаусса (нормальное распределение)
70.	Расчет плотности распределения Гаусса (нормальное распределение)
71.	Расчет функции распределения Хи-квадрат
72.	Представление чисел в произвольной системе счисления и операции с ними
73.	Приближенное вычисление интегралов
74.	Приближенное дифференцирование
75.	Предложенная студентом
76.	Основные операции с матрицами
77.	Математическое описание вращений
78.	Решение систем линейных уравнений
79.	Интерполяция и экстраполяция
80.	Решение нелинейных и трансцендентных уравнений

№ п/п	Примерный перечень тем для курсового проектирования/выполнения курсовой работы
81.	Решение систем нелинейных уравнений
82.	Решение алгебраических уравнений с действительными и комплексными коэффициентами
83.	Поиск экстремума функции одной и множества переменных
84.	Численное дифференцирование и вычисление коэффициентов чувствительности

Вопросы для проведения промежуточной аттестации в виде тестирования представлены в таблице 18.

Таблица 18 – Примерный перечень вопросов для тестов

№ п/п	Примерный перечень вопросов для тестов
1.	<p>Прерывания по команде процессора называется Ответ 1 <input type="text" value="Выберите..."/></p> <p>По флажку называется Ответ 2 <input type="text" value="Выберите..."/></p> <p>от внешнего устройства называется Ответ 3 <input type="text" value="Выберите..."/></p>
2.	<p>Алгоритмические ошибки обнаруживает</p> <p>Выберите один или несколько ответов:</p> <p><input type="checkbox"/> а. тест</p> <p><input type="checkbox"/> б. редактор связей</p> <p><input type="checkbox"/> с. отладчик</p> <p><input type="checkbox"/> d. компилятор</p>
3.	<p>В программе объявлен массив по имени mas[15] и указатель *pm соответствующего массиву типа. Массив заполнен начиная с нулевого элемента последовательностью чисел 0, 1, 2, 3, ... , 14.</p> <p>Выполнена последовательность операторов</p> <pre>pm=&mas[8]; mas[0] = *pm - 8;</pre> <p>В нулевой ячейке массива будет находиться число</p> <p>Ответ: <input type="text"/></p>

Общее количество вопросов банка более 1000.

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

Таблица 19 – Перечень контрольных работ

№ п/п	Перечень контрольных работ
	Не предусмотрено

10.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания индикаторов, характеризующих этапы формирования компетенций, содержатся в локальных нормативных актах ГУАП, регламентирующих порядок и процедуру проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся ГУАП.

11. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

11.1. Методические указания для обучающихся по освоению лекционного материала.

Основное назначение лекционного материала – логически стройное, системное, глубокое и ясное изложение учебного материала. Назначение современной лекции в рамках дисциплины не в том, чтобы получить всю информацию по теме, а в освоении фундаментальных проблем дисциплины, методов научного познания, новейших достижений научной мысли. В учебном процессе лекция выполняет методологическую, организационную и информационную функции. Лекция раскрывает понятийный аппарат конкретной области знания, её проблемы, дает цельное представление о дисциплине, показывает взаимосвязь с другими дисциплинами.

Планируемые результаты при освоении обучающимися лекционного материала:

- получение современных, целостных, взаимосвязанных знаний, уровень которых определяется целевой установкой к каждой конкретной теме;
- получение опыта творческой работы совместно с преподавателем;
- развитие профессионально-деловых качеств, любви к предмету и самостоятельного творческого мышления.
- появление необходимого интереса, необходимого для самостоятельной работы;
- получение знаний о современном уровне развития науки и техники и о прогнозе их развития на ближайшие годы;
- научиться методически обрабатывать материал (выделять главные мысли и положения, приходить к конкретным выводам, повторять их в различных формулировках);
- получение точного понимания всех необходимых терминов и понятий.

Лекционный материал может сопровождаться демонстрацией слайдов и использованием раздаточного материала при проведении коротких дискуссий об особенностях применения отдельных тематик по дисциплине.

Структура предоставления лекционного материала:

- Презентация для лекций по дисциплине объемом _6,5 Мб размером более 200 слайдов; Презентации размещены на странице дисциплины в системе LMS <https://lms.guap.ru/new/course/view.php?id=59>.

11.2. Методические указания для обучающихся по участию в семинарах.

Учебным планом не предусмотрено

11.3. Методические указания для обучающихся по прохождению практических занятий

Учебным планом не предусмотрено

11.4. Методические указания для обучающихся по выполнению лабораторных работ.

Для проведения лабораторных занятий используется учебно-методическое пособие Программирование на Visual C++: учеб.-метод. пособие / под общ. ред. А. Г. Степанова. – СПб.: ГУАП, 2018. – 201 с. размещенное на странице дисциплины в системе LMS <https://lms.guap.ru/new/course/view.php?id=59>. Оно содержит методические указания, задание и требования к проведению лабораторных работ, структуру и форму отчета о лабораторной работе, требования к оформлению отчета о лабораторной работе и контрольные вопросы.

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.

11.5. Методические указания для обучающихся по прохождению курсового проектирования/выполнения курсовой работы

1.1. Методические указания для обучающихся по прохождению курсового проектирования/выполнения курсовой работы

Методические указания для выполнения курсовой работы Объектно-ориентированный анализ и программирование. Методические указания по выполнению курсовой работы / Степанов А. Г., Космачев В. М., Зуева Н. В. размещены на странице системы управления обучением. ГУАП, 2017. 32 с. <https://lms.guap.ru/new/course/view.php?id=59>. Они содержат необходимые методические указания, структуру пояснительной записки курсового проекта/ работы и требования по ее оформлению. Курсовой проект/ работа проводится с целью формирования у обучающихся опыта комплексного решения конкретных задач профессиональной деятельности.

1.2. Методические указания для обучающихся по прохождению самостоятельной работы

Методические указания для самостоятельной работы студентов находятся на странице дисциплины в LMS <https://lms.guap.ru/new/course/view.php?id=59>.

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

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

1.3. 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.

Текущий контроль успеваемости проводится в форме компьютерного тестирования, которое проводится в конце каждого месяца изучения дисциплины. Кроме этого, текущий контроль проводится по материалам лабораторных работ по мере их защиты.

1.4. Методические указания для обучающихся по прохождению промежуточной аттестации.

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

- экзамен – форма оценки знаний, полученных обучающимся в процессе изучения всей дисциплины или ее части, навыков самостоятельной работы, способности применять их для решения практических задач. Экзамен, как правило, проводится в

период экзаменационной сессии и завершается аттестационной оценкой «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

– зачет – это форма оценки знаний, полученных обучающимся в ходе изучения учебной дисциплины в целом или промежуточная (по окончании семестра) оценка знаний обучающимся по отдельным разделам дисциплины с аттестационной оценкой «зачтено» или «не зачтено».

– 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».

Промежуточная аттестация проводится в форме компьютерного тестирования из вычислительных лабораторий университета по расписанию сессии.

Лист внесения изменений в рабочую программу дисциплины

Дата внесения изменений и дополнений. Подпись внесшего изменения	Содержание изменений и дополнений	Дата и № протокола заседания кафедры	Подпись зав. кафедрой