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

Кафедра № 44

УТВЕРЖДАЮ
Руководитель образовательной программы
старший преподаватель
(должность, уч. степень, звание)
Д.В. Куртяник
(инициалы, фамилия)
(подпись)
«16» февраля 2026 г

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Разработка на языке С»
(Наименование дисциплины)

Код направления подготовки/ специальности	09.03.01
Наименование направления подготовки/ специальности	Информатика и вычислительная техника
Наименование направленности/ специализации	Компьютерные технологии, системы и сети
Форма обучения	очно-заочная
Год приема	2026

Санкт-Петербург – 2026

Лист согласования рабочей программы дисциплины

Программу составил (а)

ст. преп.	«16» февраля 2026 г	Д.В. Куртяник
(должность, уч. степень, звание)	(подпись, дата)	(инициалы, фамилия)

Программа одобрена на заседании кафедры № 44
«16» февраля 2026 г, протокол № 5-25/26

Заведующий кафедрой № 44

д.т.н.,проф.	«16» февраля 2026 г	М.Б. Сергеев
(уч. степень, звание)	(подпись, дата)	(инициалы, фамилия)

Заместитель директора института №4 по методической работе

доц.,к.т.н.	«16» февраля 2026 г	А.А. Фоменкова
(должность, уч. степень, звание)	(подпись, дата)	(инициалы, фамилия)

Аннотация

Дисциплина «Разработка на языке С» входит в образовательную программу высшего образования – программу бакалавриата по направлению подготовки/ специальности 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника» направленности/специализации «Компьютерные технологии, системы и сети». Дисциплина реализуется кафедрой «№44».

Дисциплина не является обязательной при освоении обучающимся образовательной программы и направлена на углубленное формирование следующих компетенций:

ПК-3 «Способен разрабатывать компоненты системных программных продуктов»

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с разработкой корректных системных компонентов на языке С17, связью программы с архитектурой процессора и памятью, модульными интерфейсами, обработкой записей и файлов, диагностикой ошибок и использованием технической документации; эти вопросы формируют основу технологического трека «Разработка высокопроизводительных систем».

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекции, практические занятия, самостоятельная работа обучающегося.

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля: текущий контроль успеваемости, промежуточная аттестация в форме зачета (5 семестр).

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 2 зачетных единицы, 72 часа.

Язык обучения по дисциплине «русский »

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

1.1. Цели преподавания дисциплины

Получение обучающимися знаний о связи программы на С с архитектурой вычислительной системы, памятью и средствами трансляции; развитие умений разрабатывать и отлаживать системные компоненты на С17 с использованием GCC/MinGW; приобретение навыков работы с технической документацией по языку, командам процессора, регистрам и адресации. Дисциплина формирует основу технологического трека «Разработка высокопроизводительных систем»: корректную обработку данных, явное управление ресурсами и модульные интерфейсы для последующего изучения производительности и архитектуры систем.

1.2. Дисциплина является факультативной дисциплиной по направлению 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-3 Способен разрабатывать компоненты системных программных продуктов	ПК-3.З.1 знать основы архитектуры, устройства и функционирования вычислительных систем ПК-3.У.1 уметь разрабатывать и осуществлять отладку программ, написанных на языке программирования низкого уровня ПК-3.В.1 владеть навыками изучения технической документации по языку программирования, системе команд процессора устройства, адресации памяти и регистров процессора устройства

2. Место дисциплины в структуре ОП

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

– «Основы программирования».

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
1	2	3
Общая трудоемкость дисциплины, ЗЕ/ (час)	2/ 72	2/ 72
Из них часов практической подготовки	17	17
Аудиторные занятия, всего час.	34	34

в том числе:		
лекции (Л), (час)	17	17
практические/семинарские занятия (ПЗ), (час)	17	17
лабораторные работы (ЛР), (час)		
курсовой проект (работа) (КП, КР), (час)		
экзамен, (час)		
Самостоятельная работа, всего (час)	38	38
***Вид промежуточной аттестации*:** зачет, дифф. зачет, экзамен (Зачет, Дифф. зач, Экз.)	Зачет,	Зачет,

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)	СР (час)
Семестр 5					
Раздел 1. Инструменты разработки и модель выполнения программы Тема 1.1. Трансляция, компоновка и запуск программы на С Тема 1.2. Процессор, память и выполнение программы	3	3			6
Раздел 2. Представление данных и корректность вычислений Тема 2.1. Типы, преобразования и побитовые операции Тема 2.2. Управление обработкой и проверка входных данных	4	4			8
Раздел 3. Модульные компоненты и управление памятью Тема 3.1. Функции и контракты программных интерфейсов Тема 3.2. Массивы, строки, указатели и владение памятью	4	4			9
Раздел 4. Структуры данных, обмен и файловые ресурсы Тема 4.1. Структуры и представление записей Тема 4.2. Файловый ввод-вывод и обработка ошибок	3	3			8
Раздел 5. Диагностика компонента и техническая документация Тема 5.1. Раздельная компиляция и диагностика ошибок Тема 5.2. Связь исходного кода с памятью и командами процессора	3	3			7
Итого в семестре:	17	17			38
Итого	17	17	0	0	38

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	Раздел 1. Инструменты разработки и модель выполнения программы Тема 1.1. Трансляция, компоновка и запуск программы на C. Стандарт C17, исходные и заголовочные файлы. Препроцессирование, компиляция, компоновка и запуск в GCC/MinGW. Минимальная программа, ввод-вывод и коды завершения. Связь исходного текста, объектного и исполняемого файлов. Тема 1.2. Процессор, память и выполнение программы. Процессор, оперативная память, адресное пространство и регистры. Команды, данные и адреса. Стек вызовов, статическая и динамическая память. Границы абстракции языка C; использование технической документации при анализе выполнения программы.
2	Раздел 2. Представление данных и корректность вычислений Тема 2.1. Типы, преобразования и побитовые операции. Целые и вещественные типы, размер и диапазон значений. Знаковое и беззнаковое представление, преобразования, переполнение. Арифметические, логические и побитовые операции, приоритет операций. Фиксированная разрядность полей данных. Тема 2.2. Управление обработкой и проверка входных данных. Ветвления и циклы при обработке записей. Проверка диапазонов, числа элементов и условий завершения. Граничные случаи, неверные входные данные и неопределённое поведение. Разделение ошибки ввода и ошибки вычисления.
3	Раздел 3. Модульные компоненты и управление памятью Тема 3.1. Функции и контракты программных интерфейсов. Объявления, определения и прототипы функций. Передача параметров, результат и коды ошибок. Области видимости и время жизни объектов. Предусловия и постусловия функций обработки данных; разделение интерфейса и реализации. Тема 3.2. Массивы, строки, указатели и владение памятью. Размещение массивов и строк в памяти, адреса и операции с указателями. Передача буфера и его длины. Выделение, проверка и освобождение динамической памяти. Владение

	ресурсом, выход за границы и недопустимый доступ после освобождения.
4	Раздел 4. Структуры данных, обмен и файловые ресурсы Тема 4.1. Структуры и представление записей. Структуры, перечисления и объединения. Запись измерения: идентификатор, время, значение и качество. Размер, выравнивание и заполнение структуры. Различие представления в памяти и внешнего формата; явное описание полей и преобразование записи. Тема 4.2. Файловый ввод-вывод и обработка ошибок. Текстовые и двоичные файловые потоки. Открытие, чтение, запись и закрытие. Коды возврата, конец файла и ошибки. Проверка прочитанных данных, обработка частичного результата и освобождение ресурсов на всех путях завершения.
5	Раздел 5. Диагностика компонента и техническая документация Тема 5.1. Раздельная компиляция и диагностика ошибок. Препроцессор, заголовочные файлы и раздельная компиляция. Диагностика компилятора и компоновщика. Локализация дефекта по минимальному примеру. Проверка нормальных, граничных и ошибочных сценариев; устранение утечек и недопустимых обращений. Тема 5.2. Связь исходного кода с памятью и командами процессора. Сопоставление небольшого фрагмента C и полученного компилятором ассемблерного представления. Чтение документации о командах, регистрах и адресации выбранной архитектуры. Влияние времени жизни объекта и размещения данных на корректность системного компонента.

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
Семестр 5					
1	Сборка компонента обработки данных и анализ этапов его выполнения	Самостоятельное решение задач	3	3	1
2	Обработка последовательности измерений с	Самостоятельное решение задач	4	4	2

	проверкой диапазонов и граничных случаев				
3	Разработка интерфейса обработки буфера с явными размерами и владением памятью	Самостоятельное решение задач	4	4	3
4	Чтение и запись измерений с проверкой формата и обработкой ошибок ресурсов	Самостоятельное решение задач	3	3	4
5	Диагностика модуля обработки записей по сообщениям сборки и технической документации	Самостоятельное решение задач	3	3	5
Всего			17		

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
Учебным планом не предусмотрено				
Всего				

4.5. Выполнение курсового проекта/ курсовой работы

Учебным планом не предусмотрено

4.6. Самостоятельная работа обучающихся

Виды самостоятельной работы и ее трудоемкость приведены в таблице 7.

Таблица 7 – Виды самостоятельной работы и ее трудоемкость

Вид самостоятельной работы	Всего, час	Семестр 5, час
1	2	3
Изучение теоретического материала дисциплины (ТО)	14	14
Курсовое проектирование (КП, КР)		
Расчетно-графические задания (РГЗ)		

Выполнение реферата (Р)		
Подготовка к текущему контролю успеваемости (ТКУ)	10	10
Домашнее задание (ДЗ)	8	8
Контрольные работы заочников (КРЗ)		
Подготовка к промежуточной аттестации (ПА)	6	6
Всего:	38	38

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

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся указаны в п.п. разделов 6-11.

6. Перечень печатных и электронных учебных изданий

Перечень печатных и электронных учебных изданий приведен в таблице 8.

Таблица 8 – Перечень печатных и электронных учебных изданий

Шифр/ URL адрес	Библиографическая ссылка	Количество экземпляров в библиотеке (кроме электронных экземпляров)
https://znanium.ru/catalog/product/2186149 Режим доступа: для авторизованных пользователей.	Парфенов, Д. В. Язык Си: кратко и ясно : учебное пособие / Д. В. Парфенов. — Москва : ИНФРА-М, 2026. — 320 с. — ISBN 978-5-16-019382-3. — Текст : электронный.	
https://znanium.ru/catalog/product/2225351 Режим доступа: для авторизованных пользователей.	Анисимов, А. Е. Требования и рекомендации по оформлению программного кода на языках C и C++ : учебно-методическое пособие / А. Е. Анисимов. — Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2025. — 72 с. — Текст : электронный.	

7. Перечень электронных образовательных ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Перечень электронных образовательных ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины приведен в таблице 9.

Таблица 9 – Перечень электронных образовательных ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

URL адрес	Наименование
https://pro.guap.ru/	Элементы электронного курса по дисциплине размещены внутри ЭИОС ГУАП «Интегрированная среда обучения»
https://gcc.gnu.org/onlinedocs/	Официальная документация GCC: этапы сборки, диагностические сообщения, параметры получения объектного и ассемблерного представления. Свободный доступ.
https://www.intel.com/content/www/us/en/developer/articles/technical/intel-sdm.html	Intel® 64 and IA-32 Architectures Software Developer's Manuals: архитектура, регистры, команды и адресация; выбранные фрагменты для учебного анализа. Свободный доступ.

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	Электронная информационно-образовательная среда ГУАП «Интегрированная среда обучения» (https://pro.guap.ru/) разработана сотрудниками ГУАП (введена в эксплуатацию приказом ГУАП от 06.06.2017 № 05-215/17), перечень модулей и их функциональное назначение изложены по ссылке https://guap.ru/it/system/iso
2	Официальный сайт образовательной организации в сети «Интернет» (https://guap.ru/), разработан сотрудниками ГУАП (введен в эксплуатацию Приказом ГУАП от 23.03.2023 № 05-145/23)
3	GCC/MinGW — компилятор и набор средств разработки для языка C17; используется для сборки и отладки учебных программ. Свободно распространяемое программное обеспечение; условия лицензирования определяются лицензией GNU GPL.

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
1	ЭБС Znanium (https://znanium.ru/), доступ через личный кабинет читателя библиотеки ГУАП, а также по IP-адресам ГУАП

9. Материально-техническая база

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

Таблица 12 – Состав материально-технической базы

№ п/п	Наименование составной части материально-технической базы	Номер аудитории (при необходимости)
1	Мультимедийная лекционная аудитория	
2	Компьютерный класс	
3	Помещение для самостоятельной работы	

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
Зачет	Список вопросов; Тесты; Задачи.

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

Таблица 14 – Критерии оценки уровня сформированности компетенций

Оценка компетенции 5-балльная шкала	Характеристика сформированных компетенций
«отлично» «зачтено»	Обучающийся: – глубоко и всесторонне усвоил программный материал; – уверенно, логично, последовательно и грамотно его излагает; – опираясь на знания основной и дополнительной литературы, тесно связывает усвоенные научные положения с практической деятельностью направления; – умело обосновывает и аргументирует выдвигаемые им идеи; – делает выводы и обобщения; – свободно владеет системой специализированных понятий. – правильно выполнил от 90% до 100% тестовых заданий.
«хорошо» «зачтено»	Обучающийся: – твердо усвоил программный материал, грамотно и по существу излагает его, опираясь на знания основной литературы; – не допускает существенных неточностей; – увязывает усвоенные знания с практической деятельностью направления; – аргументирует научные положения; – делает выводы и обобщения; – владеет системой специализированных понятий. – правильно выполнил от 70% до 89% тестовых заданий.
«удовлетворительно» «зачтено»	– обучающийся усвоил только основной программный материал, по существу излагает его, опираясь на знания только основной литературы; – допускает несущественные ошибки и неточности; – испытывает затруднения в практическом применении знаний направления; – слабо аргументирует научные положения;

Оценка компетенции 5-балльная шкала	Характеристика сформированных компетенций
	– затрудняется в формулировании выводов и обобщений; – частично владеет системой специализированных понятий. – правильно выполнил от 51% до 69% тестовых заданий.
«неудовлетворительно» «не зачтено»	– обучающийся не усвоил значительной части программного материала; – допускает существенные ошибки и неточности при рассмотрении проблем в конкретном направлении; – испытывает трудности в практическом применении знаний; – не может аргументировать научные положения; – не формулирует выводов и обобщений. – правильно выполнил менее 51% тестовых заданий.

10.3. Типовые контрольные задания или иные материалы.

Вопросы (задачи) для экзамена представлены в таблице 15.

Таблица 15 – Вопросы (задачи) для экзамена

№ п/п	Перечень вопросов (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

№ п/п	Перечень вопросов (задач) для зачета / дифф. зачета	Код индикатора
1	Объясните связь процессора, оперативной памяти и регистров при выполнении программы на С. Укажите назначение команд, данных и адресов.	ПК-3.З.1
2	Охарактеризуйте этапы препроцессирования, компиляции и компоновки. Объясните связь исходного, объектного и исполняемого файлов.	ПК-3.З.1
3	Сравните статическую, автоматическую и динамическую память. Объясните время жизни объекта и допустимость обращения к нему.	ПК-3.З.1
4	Объясните связь разрядности целого типа, диапазона значений и переполнения. Укажите различие знаковых и беззнаковых вычислений.	ПК-3.З.1
5	Объясните преобразования типов, приоритет операций и побитовую обработку полей данных в С.	ПК-3.З.1
6	Охарактеризуйте ветвления и циклы при обработке ограниченного числа записей. Укажите проверяемые условия завершения.	ПК-3.З.1
7	Объясните передачу параметров и результата функции С. Раскройте назначение прототипа и контракта интерфейса.	ПК-3.З.1
8	Охарактеризуйте представление массивов и строк в памяти. Объясните необходимость передачи длины буфера.	ПК-3.З.1
9	Объясните связь указателя, адреса и времени жизни объекта. Укажите ограничения арифметики указателей.	ПК-3.З.1
10	Охарактеризуйте владение динамической памятью и порядок её освобождения при успешном и ошибочном	ПК-3.З.1

	завершении.	
11	Объясните устройство структуры C, размер и выравнивание её полей. Укажите причины различия внутреннего и внешнего форматов записи.	ПК-3.З.1
12	Сравните текстовый и двоичный обмен данными. Объясните роль явного формата, разрядности полей и порядка байтов.	ПК-3.З.1
13	Охарактеризуйте файловый поток, коды возврата, конец файла и обработку ошибки ввода-вывода.	ПК-3.З.1
14	Объясните назначение заголовочных файлов, областей видимости и раздельной компиляции системного компонента.	ПК-3.З.1
15	Охарактеризуйте связь исходного кода C, ассемблерного представления и технической документации архитектуры.	ПК-3.З.1
16	Разработайте программу чтения числового параметра обработки записей. Проверьте формат, диапазон и код завершения при ошибке.	ПК-3.У.1
17	Реализуйте обработку последовательности измерений циклом с ограничением числа элементов и проверкой условия завершения.	ПК-3.У.1
18	Исправьте фрагмент обработки измерений с ошибкой преобразования знакового и беззнакового значения. Объясните исправление.	ПК-3.У.1
19	Реализуйте извлечение признаков качества измерения из битовой маски. Проверьте комбинации установленных и сброшенных битов.	ПК-3.У.1
20	Разработайте функцию агрегирования массива измерений с параметрами буфера и длины. Обработайте пустой вход.	ПК-3.У.1
21	Реализуйте поиск максимального значения и его позиции в массиве. Согласуйте код возврата для отсутствия данных.	ПК-3.У.1
22	Реализуйте подсчёт записей, удовлетворяющих условию качества. Проверьте граничные значения входных полей.	ПК-3.У.1
23	Разработайте ограниченное копирование строки идентификатора. Предусмотрите завершающий нулевой символ и недостаточный размер буфера.	ПК-3.У.1
24	Исправьте выход за границы массива при обработке последнего элемента. Покажите проверку пустого и одноэлементного входа.	ПК-3.У.1
25	Реализуйте функцию изменения значения через указатель с проверкой допустимости входного адреса.	ПК-3.У.1
26	Выделите динамический буфер записей, обработайте отказ выделения и освободите память на всех путях завершения.	ПК-3.У.1
27	Реализуйте структуру измерения с идентификатором, временем, значением и качеством. Напишите функцию проверки её полей.	ПК-3.У.1
28	Разработайте запись массива измерений в текстовый файл с проверкой ошибок записи и закрытия ресурса.	ПК-3.У.1
29	Реализуйте чтение записей из файла с обработкой неверного формата и ошибки открытия. Задайте правило обработки неполного результата.	ПК-3.У.1
30	Разделите обработку записей на интерфейс и реализацию в	ПК-3.У.1

	отдельных файлах. Соберите программу и исправьте ошибку компоновки.	
31	По фрагменту документации GCC определите параметры получения объектного файла и ассемблерного представления программы.	ПК-3.В.1
32	По описанию выбранной архитектуры определите разрядность регистра и допустимый диапазон представляемого беззнакового значения.	ПК-3.В.1
33	По фрагменту технической документации определите назначение команды загрузки данных и способ адресации её операнда.	ПК-3.В.1
34	Сопоставьте фрагмент C и предоставленное ассемблерное представление. Укажите загрузку значения, вычисление и запись результата.	ПК-3.В.1
35	По документации о вызове функции и предоставленной схеме объясните размещение аргументов и результата в регистрах или памяти.	ПК-3.В.1
36	По документации malloc определите условия успеха и отказа выделения. Укажите проверку результата и освобождение памяти.	ПК-3.В.1
37	Проанализируйте время жизни объекта и возвращаемый указатель. Найдите обращение к недействительному объекту и предложите исправление.	ПК-3.В.1
38	По документации о выравнивании и описанию структуры объясните различие суммы размеров полей и sizeof структуры.	ПК-3.В.1
39	По фрагменту документации об адресации объясните связь адреса массива, размера элемента и обращения по индексу.	ПК-3.В.1
40	По предупреждениям GCC выявите ошибку преобразования типа или формата ввода-вывода. Обоснуйте исправление.	ПК-3.В.1
41	Сопоставьте сообщение компоновщика с объявлениями и определениями функций в предоставленных файлах.	ПК-3.В.1
42	По справочному описанию функции чтения определите значение кода возврата, признак конца файла и порядок проверки ошибки.	ПК-3.В.1
43	По документации функции C определите предусловия, параметры, результат и ограничения её применения к буферу.	ПК-3.В.1
44	По документации файлового формата установите размеры полей и порядок байтов. Объясните, почему прямое сохранение структуры может быть непереносимым.	ПК-3.В.1
45	По схеме памяти и фрагменту программы выявите выход за границы или доступ после освобождения. Предложите порядок проверки и исправления.	ПК-3.В.1

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

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

№ п/п	Примерный перечень тем для выполнения курсового проекта/ курсовой работы
	Учебным планом не предусмотрено

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

Таблица 18 – Примерный перечень вопросов для тестов

№ п/п	Примерный перечень вопросов для тестов	Код индикатора
1	Задание закрытого типа с выбором одного правильного ответа. *Прочитайте текст и выберите один правильный ответ.* Какой этап преобразует исходный код C в объектный файл? 1) Компоновка 2) Компиляция 3) Выполнение программы 4) Загрузка в память	ПК-3.З.1
2	Задание закрытого типа с выбором нескольких правильных ответов. *Прочитайте текст и выберите правильные ответы.* Какие конструкции предназначены для повторения действий? 1) for 2) while 3) if 4) do while	ПК-3.З.1
3	Задание закрытого типа на установление соответствия. *Сопоставьте задачи и конструкции C. Запишите выбранные цифры в порядке букв левого списка.* А) Выбор варианта Б) Повторение с предусловием В) Передача адреса Г) Однотипные данные 1) Массив 2) Указатель 3) switch 4) while	ПК-3.У.1
4	Задание закрытого типа на установление последовательности. *Установите порядок работы с динамическим массивом. Запишите последовательность цифр.* 1) Освободить память 2) Проверить указатель 3) Выделить память 4) Обработать элементы	ПК-3.У.1
5	Задание открытого типа А. *Прочитайте текст и запишите краткий ответ.* Какое условие необходимо проверить после вызова malloc перед обращением к памяти?	ПК-3.В.1
6	Задание открытого типа Б. *Прочитайте текст и запишите развёрнутый обоснованный ответ.* Определите проблему и исправление, если память после malloc не освобождается.	ПК-3.В.1

Примечание: система оценивания тестовых заданий.

Тип	Характеристика заданий	Оценка тестовых заданий (балльная шкала)

1	Задание комбинированного типа с выбором одного верного ответа из четырёх предложенных и обоснованием выбора считается верным, если правильно указана цифра и приведены конкретные аргументы, используемые при выборе ответа. Задание с выбором одного верного ответа из четырёх предложенных считается верным, если правильно указана цифра	Полное совпадение с верным ответом – 1 балл. Неверный ответ или его отсутствие – 0 баллов.
2	Задание комбинированного типа с выбором нескольких вариантов ответа из предложенных и развёрнутым обоснованием выбора считается верным, если правильно указаны цифры и приведены конкретные аргументы, используемые при выборе ответов. Задание с выбором нескольких верных ответов из четырёх предложенных считается верным, если правильно указаны цифры	Полное совпадение с верным ответом – 1 балл. Неверный ответ или его отсутствие – 0 баллов.
3	Задание закрытого типа на установление соответствия считается верным, если установлены все соответствия (позиции из одного столбца верно сопоставлены с позициями другого столбца)	Полное совпадение с верным ответом – 1 балл. Неверный ответ или его отсутствие – 0 баллов.
4	Задание закрытого типа на установление последовательности считается верным, если правильно указана вся последовательность цифр.	Полное совпадение с верным ответом – 1 балл. Неверный ответ или его отсутствие – 0 баллов.
5	Задание открытого типа с развёрнутым ответом считается верным, если ответ совпадает с эталонным по содержанию и полноте.	Правильный ответ за задание оценивается в 3 балла. Допущена одна ошибка или неточность, или ответ правильный, но не полный – 1 балл. Допущено более 1 ошибки или ответ неправильный, или ответ отсутствует – 0 баллов.

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

Таблица 19 – Перечень контрольных работ

№ п/п	Перечень контрольных работ
	Не предусмотрено

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

11. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

11.1. Методические указания для обучающихся по освоению лекционного материала .

Основное назначение лекционного материала – логически стройное, системное, глубокое и ясное изложение учебного материала. Назначение современной лекции в рамках дисциплины не в том, чтобы получить всю информацию по теме, а в освоении фундаментальных проблем дисциплины, методов 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:

– постановка задачи;

– основные сведения по теме лекции;

– результаты и выводы.

Для подготовки к лекциям и самостоятельного изучения используются издания из таблицы 8 и элементы электронного курса в ЭИОС ГУАП.

11.2. Методические указания для обучающихся по участию в семинарах

Учебным планом не предусмотрено.

11.3. Методические указания для обучающихся по прохождению практических занятий

Практическое занятие является одной из основных форм организации учебного процесса, заключающаяся в выполнении обучающимися под руководством преподавателя комплекса учебных заданий с целью усвоения научно-теоретических основ учебной дисциплины, приобретения умений и навыков, опыта творческой деятельности.

Целью практического занятия для обучающегося является привитие обучающимся умений и навыков практической деятельности по изучаемой дисциплине.

Планируемые результаты при освоении обучающимся практических занятий:

– закрепление, углубление, расширение и детализация знаний при решении конкретных задач;

– развитие познавательных способностей, самостоятельности мышления, творческой активности;

– овладение новыми методами и методиками изучения конкретной учебной дисциплины;

– выработка способности логического осмысления полученных знаний для выполнения заданий;

– обеспечение рационального сочетания коллективной и индивидуальной форм обучения.

Требования к проведению практических занятий

На практических занятиях обучающийся разрабатывает и отлаживает небольшие компоненты обработки записей на C17 с использованием GCC/MinGW. Задания последовательно охватывают сборку, представление данных, интерфейсы, память, файлы и диагностику; обработка измерений используется как общий прикладной пример. Для задания представляются исходный код, порядок сборки, набор нормальных, граничных и ошибочных входов и результаты проверки. При анализе выполнения используются небольшие фрагменты технической документации и ассемблерное представление, полученное компилятором. На защите обучающийся демонстрирует корректность, объясняет размещение данных, владение ресурсами и принятые исправления. Задания выполняются самостоятельно, ошибки обсуждаются и устраняются с повторной демонстрацией.

Материалы практических занятий размещаются в элементах электронного курса в ЭИОС ГУАП.

11.4. Методические указания для обучающихся по выполнению лабораторных работ

Учебным планом не предусмотрено.

11.5. Методические указания для обучающихся по выполнению курсового проекта/ курсовой работы

Учебным планом не предусмотрено.

11.6. Методические указания для обучающихся по прохождению самостоятельной работы

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

В процессе выполнения самостоятельной работы у обучающегося формируется целесообразное планирование рабочего времени, которое позволяет ему 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.

Самостоятельная работа включает изучение теоретического материала, подготовку к текущему контролю, выполнение домашних заданий и подготовку к зачёту. При её выполнении обучающийся использует учебные издания из таблицы 8, элементы курса в ЭИОС ГУАП и ЭБС Znanium. Результаты самостоятельной работы применяются при выполнении практических заданий и подготовке к индивидуальному практическому заданию на зачёте.

11.7. Методические указания для обучающихся по прохождению текущего контроля успеваемости.

Текущий контроль успеваемости предусматривает контроль качества знаний обучающихся, осуществляемого в течение семестра с целью оценивания хода освоения дисциплины.

Текущий контроль проводится при проверке и защите практических заданий. Обучающийся загружает выполненные работы в ЭИОС ГУАП, представляет результат и отвечает на вопросы преподавателя; преподаватель фиксирует оценивание в ЭИОС.

11.8. Методические указания для обучающихся по прохождению промежуточной аттестации.

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

– 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».

Форма проведения промежуточной аттестации — устная с выполнением практического задания. Обучающийся получает вопросы и практическое задание, готовит решение, устно отвечает преподавателю и представляет результат выполнения задания. Разрешается пользоваться официальной документацией по изученным средствам.

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