

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Астраханский государственный университет имени В. Н. Татищева»
(Астраханский государственный университет им. В. Н. Татищева)

СОГЛАСОВАНО
Руководитель ОПОП

УТВЕРЖДАЮ
Зав. кафедрой ПМИ

_____ М.В. Коломина

_____ М.В. Коломина

«5» апреля 2024 г.

«5» апреля 2024 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ТЕХНОЛОГИИ ПРОГРАММИРОВАНИЯ**

Составители

**Шалыто А.А., д.т.н., профессор, ИТМО
Корнеев Г.А., к.т.н., доцент ФИТиП, ИТМО
Духнов И.Н., преподаватель каф. ПМИ, АГУ**

Согласовано с
работодателями

**Белов С.В., директор ООО «ТРАСТ ПОИНТ»
Измайлов Г.А., генеральный директор ООО «Агент Плюс»**

Направление подготовки /
специальность

01.03.02 Прикладная математика и информатика

Направленность (профиль) ОПОП

Программирование и искусственный интеллект

Квалификация (степень)

бакалавр

Форма обучения

очная

Год приёма

2024

Курс

2,3

Семестр(ы)

4,5

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Целями освоения дисциплины «Технологии программирования» является изучение основных методов и нотаций, применяемых при разработке программного обеспечения.

1.2. Задачи освоения дисциплины:

- формирование знаний об архитектуре автоматных программ;
- формирование практических навыков проектирования автоматных программ.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

2.1. Учебная дисциплина «Технологии программирования» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений и осваивается в 4,5 семестрах.

2.2. Для изучения данной учебной дисциплины (модуля) необходимы следующие знания, умения, навыки, формируемые предшествующими учебными дисциплинами (модулями):

Архитектура компьютера

Язык программирования C++

Технологии программирования

Знания: базовые конструкции построения алгоритмов, представление целочисленных и вещественных данных на компьютере.

Умения: использовать основные конструкции языков программирования, выбирать типы данных, соответствующие решаемой задаче.

Навыки: программирования на C++, чтения и записи двоичных кодов в шестнадцатеричном виде.

2.3. Последующие учебные дисциплины и (или) практики, для которых необходимы знания, умения, навыки, формируемые данной учебной дисциплиной:

- Параллельное программирование
- Распределенное программирование
- Проектирование программного обучения,
- Написание выпускной квалификационной работы,
- Производственная практика.

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Процесс освоения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО и ОПОП ВО по данному направлению подготовки / специальности:

а) профессиональных (ПК).

- ПК-1. Способен создавать, отлаживать и оформлять программный код
- ПК-2. Способен осуществлять интеграцию программных модулей и компонент и проверку работоспособности кода программного обеспечения
- ПК-4. Способен реализовывать программные средства
- ПК-9. Способность к разработке и применению алгоритмических и программных решений в области системного и прикладного программного обеспечения

Таблица 1. Декомпозиция результатов обучения

Код компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю)		
		Знать (1)	Уметь (2)	Владеть (3)

ПК-1	ПК-1.1. Способен осуществлять формализацию и алгоритмизацию поставленных задач. ПК-1.2. Способен создавать программный код с использованием языков программирования, определения и манипулирования данными. ПК-1.3. Способен работать с системой контроля версий, оформлять в соответствии с требованиями, проверять и отлаживать программный код.	Основные виды автоматов, применяемые в программировании.	Выражать алгоритмы в терминах состояний.	Различными подходами описания автоматов в императивных и функциональных языках программирования.
ПК-2	ПК-2.1. Способен разрабатывать тестовые наборы данных. ПК-2.2. Способен проверять работоспособность программного обеспечения ПК-2.3. Способен осуществлять интеграцию программных модулей и компонентов и верификацию выпусков программного продукта	Области применимости автоматического подхода для проектирования программ.	Разрабатывать управляющие программы для простых элементов в автоматной парадигме.	Навыками внедрения управляющих программ, написанных в автоматной парадигме, в технологический процесс.
ПК-4	ПК-4.1. Способен анализировать качество кода. ПК-4.2. Способен проводить испытания программного средства и его компонентов ПК-4.3. Интеграция и внедрение разработанного программного обеспечения	Способы обеспечения информационной безопасности программ автоматной парадигмы.	Поддержка и добавление новых функций в управляющие программы, разработанные в автоматной парадигме.	Навыками построения тестовых сценариев для программ, разработанных в автоматной парадигме.
ПК-9	ПК-9.1. Владение базовыми навыками теории графов и алгоритмами на них ПК-9.2. Владение основами теории вычислимости и оценки сложности алгоритмов	Базовых навыков теории графов и алгоритмами на них, основ теории вычислимости и оценки сложности алгоритмов	Владеть основами теории вычислимости и оценки сложности алгоритмов	Навыками разработки и применения алгоритмических и программных решений в области системного и прикладного программного обеспечения

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины в соответствии с учебным планом составляет 8 зачетных единиц (288 часов).

Трудоемкость отдельных видов учебной работы студентов очной формы обучения приведена в таблице 2.1.

Таблица 2.1. Трудоемкость отдельных видов учебной работы по формам обучения

Вид учебной и внеучебной работы	для очной формы обучения
Объем дисциплины в зачетных единицах	8
Объем дисциплины в академических часах	288
Контактная работа обучающихся с преподавателем (всего), в том числе (час.):	72
- занятия лекционного типа, в том числе:	35
- практическая подготовка (если предусмотрена)	2
- занятия семинарского типа (семинары, практические, лабораторные), в том числе:	35
- практическая подготовка (если предусмотрена)	2
- в ходе подготовки и защиты курсовой работы	2
Самостоятельная работа обучающихся (час.)	216
Форма промежуточной аттестации обучающегося (зачет/экзамен), семестр (ы)	Диф. зачет, 4,5 семестр

Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий и самостоятельной работы представлены в таблице 2.2.

Таблица 2.2. Структура и содержание дисциплины

для очной формы обучения

Раздел, тема дисциплины (модуля)	Контактная работа, час.							СР, час.	Итого часов	Форма текущего контроля успеваемости, форма промежуточной аттестации [по семестрам]
	Л		ПЗ		ЛР		КР / КП			
	Л	в т.ч. ПП	ПЗ	в т.ч. ПП	ЛР	в т.ч. ПП				
Семестр 4										
Архитектура автоматных программ	18	2			18	2		106	144	Лабораторная работа №1, 2, 3, тест № 1
Консультации										
Контроль промежуточной аттестации										Диф. зачет (зачёт с оценкой)
ИТОГО за семестр:	18				18	2		106	144	
Семестр 5										
Проектирование автоматных программ	17	2			17	2	2	110	144	Лабораторная работа №4, 5, 6, тест № 2
Консультации										
Курсовая работа	2									
Контроль промежуточной аттестации										Диф. зачет (зачёт с оценкой)
ИТОГО за семестр:	17				17	2	2	110	144	
Итого за весь период	35				35	4	2	216	288	

Примечание: Л – лекция; ПЗ – практическое занятие, семинар; ЛР – лабораторная работа; ПП – практическая подготовка; КР / КП – курсовая работа / курсовой проект; КПА – контроль промежуточной аттестации; КС – консультации; СР – самостоятельная работа

Таблица 3. Матрица соотношения разделов, тем учебной дисциплины (модуля) и формируемых компетенций

Раздел, тема дисциплины (модуля)	Кол-во часов	Код компетенции				Общее количество компетенций
		ПК-1	ПК-2	ПК-4	ПК-9	
Архитектура автоматных программ	144	+	+	+	+	4
Проектирование автоматных программ	144	+	+	+	+	4
Итого	288					

Краткое содержание каждой темы дисциплины (модуля)

№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Содержание
1	Архитектура автоматных программ	Выделение состояний, Рефакторинг автоматных программ, Контракты, Проектируем программу, Применимость, Рефакторинг
2	Проектирование автоматных программ	ООП, Инструменты, Автоматные программы, Лямбда-исчисление, Документация, Построение управляющих конечных автоматов с помощью генетических алгоритмов

5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ПРЕПОДАВАНИЮ И ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Указания для преподавателей по организации и проведению учебных занятий по дисциплине

Лекционные занятия

Основной формой реализации теоретического обучения является лекция, которая представляет собой систематическое, последовательное изложение преподавателем-лектором учебного материала теоретического характера. Цель лекции – организация целенаправленной познавательной деятельности студентов по овладению программным материалом учебной дисциплины.

Порядок подготовки лекционного занятия включает в себя выполнение следующих этапов:

- изучение требований программы дисциплины;
- определение целей и задач лекции;
- разработка плана проведения лекции;
- подбор литературы (ознакомление с методической литературой, публикациями периодической печати по теме лекционного занятия);
- отбор необходимого и достаточного по содержанию учебного материала;
- определение методов, приемов и средств поддержания интереса, внимания, стимулирования творческого мышления студентов;
- написание конспекта лекции.

Лекция должна включать следующие разделы:

- формулировку темы лекции;
- указание основных изучаемых разделов или вопросов и предполагаемых затрат времени на их изложение;
- изложение вводной части;
- изложение основной части лекции;
- краткие выводы по каждому из вопросов;
- заключение;
- рекомендации литературных источников по излагаемым вопросам.

Лабораторные занятия

Лабораторное занятие – целенаправленная форма организации педагогического процесса, направленная на углубление научно-теоретических знаний и овладение определенными методами работы, в процессе которых вырабатываются умения и навыки выполнения тех или иных учебных действий в данной сфере науки. Они развивают научное мышление и речь, позволяют проверить знания студентов и выступают как средства оперативной обратной связи.

Правильно организованные лабораторные занятия ориентированы на решение следующих задач:

- обобщение, систематизация, углубление, закрепление полученных на лекциях и в процессе самостоятельной работы теоретических знаний по дисциплине (предмету);
- формирование практических умений и навыков, необходимых в будущей профессиональной деятельности, реализация единства интеллектуальной и практической деятельности;
- выработка при решении поставленных задач таких профессионально значимых качеств, как самостоятельность, ответственность, точность, творческая инициатива.

Состав заданий для лабораторного занятия должен быть спланирован с расчетом, чтобы за отведенное время они могли быть качественно выполнены большинством учащихся.

Лабораторные занятия должны так быть организованы, чтобы студенты ощущали нарастание сложности выполнения заданий, испытывали бы положительные эмоции от переживания собственного успеха в учении, поисками правильных и точных решений.

Самостоятельная работа

Самостоятельная работа – это вид учебной деятельности, которую студент совершает в установленное время и в установленном объеме индивидуально или в группе, без непосредственной помощи преподавателя (но при его контроле), руководствуясь сформированными ранее представлениями о порядке и правильности выполнения действий.

В учебном процессе образовательного учреждения выделяются два вида самостоятельной работы:

- аудиторная – выполняется на учебных занятиях, под непосредственным руководством преподавателя и по его заданию (выполнение самостоятельных работ; выполнение контрольных и практических работ; решение задач);

- внеаудиторная – выполняется по заданию преподавателя, но без его непосредственного участия (подготовка к аудиторным занятиям; изучение учебного материала, вынесенного на самостоятельную проработку; выполнение домашних заданий разнообразного характера; выполнение индивидуальных заданий, направленных на развитие у студентов самостоятельности и инициативы; подготовка к контрольной работе). Внеаудиторные самостоятельные работы представляют собой логическое продолжение аудиторных занятий, проводятся по заданию преподавателя, который инструктирует студентов и устанавливает сроки выполнения задания.

5.2. Указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Лекция

- Лекция – основной вид обучения в вузе.
- В лекции излагаются основные положения теории, ее понятия и законы, приводятся факты, показывающие связь теории с практикой.
- Накануне лекции необходимо повторить содержание предыдущей лекции (а также теорию по изучаемой теме в школьных учебниках геометрии, если эта тема была представлена в них), а затем посмотреть тему очередной лекции по программе (по плану лекций).
- Полезно вести записи (конспекты) лекций: для непонятных вопросов оставлять место при работе над темой лекции с учебными пособиями.
- Записи лекций следует вести в отдельной тетради, оставляя место для дополнений во время самостоятельной работы.
- При конспектировании лекций выделяйте главы и разделы, параграфы, подчеркивайте основное.

Лабораторное занятие

- Лабораторное занятие – наиболее активный вид учебных занятий в вузе. Он предполагает самостоятельную работу над лекциями и учебными пособиями.
- К каждому лабораторному занятию нужно готовиться. Подготовку следует начинать с повторения теории (по записям лекций или по учебному пособию). После этого нужно решать задачи из предложенного домашнего задания.

Организация самостоятельной работы

Самостоятельность в учебной работе способствует развитию заинтересованности студента в изучаемом материале, вырабатывает у него умение и потребность самостоятельно получать знания, что весьма важно для специалиста с высшим образованием. Самостоятельная работа студентов представлена в следующих формах:

- работа с учебной литературой и конспектом лекций с целью подготовки к лабораторным занятиям, составление конспектов тем, выносимых на самостоятельную проработку;
- систематическое выполнение домашних работ.

Таблица 4. Содержание самостоятельной работы обучающихся

Номер раздела	Темы/вопросы, выносимые на самостоятельное изучение	Кол-во часов	Форма работы
1	Архитектура автоматных программ	106	Изучение теоретического материала. Подготовка к лабораторным работам, тесту
2	Проектирование автоматных программ	110	Изучение теоретического материала. Подготовка к лабораторным работам, тесту

5.3. Виды и формы письменных работ, предусмотренных при освоении дисциплины (модуля), выполняемые обучающимися самостоятельно

Лабораторная работа выполняется в рамках каждого раздела курса с целью усвоения прослушанного студентом теоретического материала.

Объем выполненной работы: каждая лабораторная работа содержит 3-5 задач.

Срок сдачи работы: лабораторные работы должны быть сданы в период прочтения курса. Сдача работы представляет собой предоставление отчёта в свободной форме в пись-

менном или электронном виде и, в случае необходимости, устные ответы на уточняющие вопросы по отдельным задачам.

В рамках дисциплины предусмотрено написание курсовой работы. При написании курсовой работы необходимо придерживаться требований по оформлению, представленных в Приложении 1. Титульный лист оформляется в соответствии с Приложением 2.

6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

При реализации различных видов учебной работы по дисциплине «Технологии программирования» могут использоваться электронное обучение и дистанционные образовательные технологии.

6.1. Образовательные технологии

Учебные занятия по дисциплине могут проводиться с применением информационно-телекоммуникационных сетей при опосредованном (на расстоянии) интерактивном взаимодействии обучающихся и преподавателя в режимах on-line или off-line в формах.

Таблица 5. Образовательные технологии, используемые при реализации учебных занятий

Раздел, тема дисциплины	Форма учебного занятия		
	Лекция	Практическое занятие, семинар	Лабораторная работа
Архитектура автоматных программ	Обзорная лекция	Не предусмотрено	Выполнение лабораторной работы
Проектирование автоматных программ	Обзорная лекция	Не предусмотрено	Выполнение лабораторной работы

6.2. Информационные технологии

При реализации различных видов учебной и внеучебной работы используются следующие информационные технологии:

- система управления обучением LMS Moodle;
- использование возможностей Интернета в учебном процессе (рассылка заданий, предоставление выполненных работ, ответы на вопросы, ознакомление обучающихся с оценками и т.д.);
- использование электронных учебников и различных сайтов (например, электронные библиотеки, журналы и т.д.) как источник информации;
- использование возможностей электронной почты;
- использование средств представления учебной информации (электронных учебных пособий, применение новых технологий для проведения занятий с использованием презентаций и т.д.);
- использование интерактивных средств взаимодействия участников образовательного процесса (технологии дистанционного или открытого обучения в глобальной сети);
- использование интегрированных образовательных сред, где главной составляющей являются не только применяемые технологии, но и содержательная часть, т.е. информационные ресурсы (доступ к мировым информационным ресурсам, на базе которых строится учебный процесс).

6.3. Программное обеспечение, современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

6.3.1. Программное обеспечение

Наименование программного обеспечения	Назначение
Adobe Reader	Программа для просмотра электронных документов
Платформа дистанционного обучения LMS Moodle	Виртуальная обучающая среда
Microsoft Office 2013, Microsoft Office Project 2013, Microsoft Office Visio 2013	Пакет офисных программ
7-zip	Архиватор
Microsoft Windows 7 Professional	Операционная система

Kaspersky Endpoint Security	Средство антивирусной защиты
Google Chrome	Браузер
OpenOffice	Пакет офисных программ

6.3.2. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. Электронная библиотека «Астраханский государственный университет» собственной генерации на платформе ЭБС «Электронный Читальный зал – БиблиоТех». <https://biblio.asu.edu.ru>
2. Электронно-библиотечная система (ЭБС) ООО «Политехресурс» «Консультант студента». www.studentlibrary.ru.
3. Электронная библиотечная система издательства ЮРАЙТ, раздел «Легендарные книги». www.biblio-online.ru
4. Электронный каталог Научной библиотеки АГУ на базе MARK SQL НПО «Информ-систем». <https://library.asu.edu.ru>

7. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

7.1. Паспорт фонда оценочных средств

При проведении текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине «Технологии программирования» проверяется сформированность у обучающихся компетенций, указанных в разделе 3 настоящей программы. Этапность формирования данных компетенций в процессе освоения образовательной программы определяется последовательным освоением дисциплин и прохождением практик, а в процессе освоения дисциплины – последовательным достижением результатов освоения содержательно связанных между собой разделов, тем.

Таблица 6. Соответствие разделов, тем дисциплины, результатов обучения по дисциплине и оценочных средств

№ п/п	Контролируемые разделы, темы дисциплины (модуля)	Код контролируемой компетенции (компетенций)	Наименование оценочного средства
1	Архитектура автоматных программ	ПК-1, ПК-2, ПК-4, ПК-9	Лабораторная работа, тест
2	Проектирование автоматных программ	ПК-1, ПК-2, ПК-4, ПК-9	Лабораторная работа, тест

7.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания

Таблица 7. Показатели оценивания результатов обучения в виде знаний

Шкала оценивания	Критерии оценивания
5 «отлично»	демонстрирует глубокое знание теоретического материала, умение обоснованно излагать свои мысли по обсуждаемым вопросам, способность полно, правильно и аргументированно отвечать на вопросы, приводить примеры
4 «хорошо»	демонстрирует знание теоретического материала, его последовательное изложение, способность приводить примеры, допускает единичные ошибки, исправляемые после замечания преподавателя
3 «удовлетворительно»	демонстрирует неполное, фрагментарное знание теоретического материала, требующее наводящих вопросов преподавателя, допускает существенные ошибки в его изложении, затрудняется в приведении примеров и формулировке выводов
2 «неудовлетворительно»	демонстрирует существенные пробелы в знании теоретического материала, не способен его изложить и ответить на наводящие вопросы преподавателя, не может привести примеры

Таблица 8. Показатели оценивания результатов обучения в виде умений и владений

Шкала оценивания	Критерии оценивания
------------------	---------------------

Шкала оценивания	Критерии оценивания
5 «отлично»	демонстрирует способность применять знание теоретического материала при выполнении заданий, последовательно и правильно выполняет задания, умеет обоснованно излагать свои мысли и делать необходимые выводы
4 «хорошо»	демонстрирует способность применять знание теоретического материала при выполнении заданий, последовательно и правильно выполняет задания, умеет обоснованно излагать свои мысли и делать необходимые выводы, допускает единичные ошибки, исправляемые после замечания преподавателя
3 «удовлетворительно»	демонстрирует отдельные, несистематизированные навыки, испытывает затруднения и допускает ошибки при выполнении заданий, выполняет задание по подсказке преподавателя, затрудняется в формулировке выводов
2 «неудовлетворительно»	не способен правильно выполнить задания

7.3. Контрольные задания и иные материалы, необходимые для оценки результатов обучения по дисциплине (модулю)

Контроль успеваемости по дисциплине осуществляется с помощью следующих оценочных средств:

Лабораторная работа 1

Лабораторная работа выполняется в рамках каждого раздела курса с целью усвоения прослушанного студентом теоретического материала.

Объем выполненной работы: каждая лабораторная работа содержит 3-5 задач.

Срок сдачи работы: лабораторные работы должны быть сданы в период прочтения курса. Сдача работы представляет собой предоставление отчёта в свободной форме в письменном или электронном виде и, в случае необходимости, устные ответы на уточняющие вопросы по отдельным задачам.

Пример заданий для лабораторной работы 1 «Разработка программы вычисления функции»

Необходимо разработать программу-калькулятор на основе обратной польской записи.

Программа должна читать из входного потока математическое выражение и вычислять его значение.

Размер входных данных не может превышать 2500 символов.

Для реализации данного ПО в обязательном порядке необходимо использовать стек.

Каждый элемент данной структуры должен создаваться динамически (с использованием функции `malloc`).

В программе используются следующие допущения и правила:

1. Арифметическое выражение набирается пользователем с клавиатуры. Окончание ввода: 2500 символов или [Ввод].
2. Синтаксис и семантика вводимого выражения не проверяется. Предполагается, что выражение набрано верно.
3. Числа представлены как целые или с фиксированной запятой: 2, 3458, 456.23, 0.125. Формат с плавающей запятой (0.126e-7) недопустим.
4. Унарный плюс/минус не используется.

Отчет по лабораторной работе № _____

1. Цель и задачи лабораторной работы:
2. Текстовое описание способа реализации кода:
3. Текст кода:
4. Результаты работы программы в виде набора входных и выходных параметров:
5. Выводы:

Тест 1

Описание технологии проведения теста:

- Тест в письменной форме
- На один тест отводится двадцать минут

- Тест содержит 10 вопросов
- Каждый вопрос имеет 4 варианта ответа

Примеры тестовых вопросов

Вопрос 1. Типом переменной для условия в операторе switch может являться

1. int
2. char
3. enum
4. любой из перечисленных

Вопрос 2. Если переменная является указателем на структуру (struct), то какой из операторов используется для получения доступа к ее полям

1. .
2. ->
3. &
4. *

- *правильный ответ на менее чем 3 вопроса – 0 баллов*

Лабораторная работа 4

Лабораторная работа выполняется в рамках каждого раздела курса с целью усвоения прослушанного студентом теоретического материала.

Объем выполненной работы: каждая лабораторная работа содержит 3-5 задач.

Срок сдачи работы: лабораторные работы должны быть сданы в период прочтения курса. Сдача работы представляет собой предоставление отчёта в свободной форме в письменном или электронном виде и, в случае необходимости, устные ответы на уточняющие вопросы по отдельным задачам.

Пример заданий для лабораторной работы 4 "Написание подпрограмм"

1. Вычислить куб последовательности целых чисел 0, 2, 4, ...18.
2. Написать и протестировать функцию определения полярных координат по ее прямоугольным декартовым. Формулы преобразования:

$$\rho = \sqrt{x^2 + y^2}$$

$$\varphi = \arctg \frac{y}{x}$$

3. Функция max_vect формирует массив z, каждый элемент которого равен максимальному из соответствующих значений двух других массивов параметров (x и y). Одномерные массивы передаются в функцию через указатели.

Отчет по лабораторной работе № _____

1. Цель и задачи лабораторной работы:
2. Текстовое описание способа реализации кода:
3. Текст кода:
4. Результаты работы программы в виде набора входных и выходных параметров:
5. Выводы:

Лабораторная работа 5

Лабораторная работа выполняется в рамках каждого раздела курса с целью усвоения прослушанного студентом теоретического материала.

Объем выполненной работы: каждая лабораторная работа содержит 3-5 задач.

Срок сдачи работы: лабораторные работы должны быть сданы в период прочтения курса. Сдача работы представляет собой предоставление отчёта в свободной форме в письменном

или электронном виде и, в случае необходимости, устные ответы на уточняющие вопросы по отдельным задачам.

Пример заданий для лабораторной работы 5 «Написание подпрограмм»

1. Функция `fussion` формирует массив `h` из двух целочисленных упорядоченных по не убыванию массивов `s` и `d`. Массив `h` должен включать все элементы двух исходных массивов таким образом, чтобы они оказались упорядоченными по неубыванию.
2. Найти минимальный элемент каждой строки квадратной матрицы, лежащий ниже главной диагонали (включая главную).
3. Найти сумму элементов, лежащих на главной диагонали.

Отчет по лабораторной работе № _____

1. Цель и задачи лабораторной работы:
2. Текстовое описание способа реализации кода:
3. Текст кода:
4. Результаты работы программы в виде набора входных и выходных параметров:
5. Выводы:

Лабораторная работа 6

Лабораторная работа выполняется в рамках каждого раздела курса с целью усвоения прослушанного студентом теоретического материала.

Объем выполненной работы: каждая лабораторная работа содержит 3-5 задач.

Срок сдачи работы: лабораторные работы должны быть сданы в период прочтения курса. Сдача работы представляет собой предоставление отчёта в свободной форме в письменном или электронном виде и, в случае необходимости, устные ответы на уточняющие вопросы по отдельным задачам.

Пример заданий для лабораторной работы 6 «Написание подпрограмм»

1. Для многоразрядных (длинных) чисел составить подпрограммы реализации следующих операций.
 - а) сравнение двух длинных чисел: $X=Y$, $X<Y$, $X>Y$, XY , XY ;
 - б) умножение длинного числа на короткое (двухбайтовое);
 - в) умножение двух длинных чисел;
 - г) вычитание двух длинных чисел $X-Y$ (для XY);
 - д) целочисленное деление с остатком двух длинных чисел («столбиком», как учат в школе; очередную цифру частного лучше подбирать методом дихотомии);
 - е) преобразование длинного числа в число типа `long` и обратно;
 - ж) извлечение квадратного корня из длинного числа («столбиком»);
 - з) получение наибольшего общего делителя двух длинных чисел.
2. Составить подпрограмму вывода действительного числа с возможным знаком;
 - а) с фиксированной точкой, например: -3.14 или 345.782;
 - б) с плавающей точкой, например: -31.4E-1 или 1e6.
3. Данная строка символов представляет собой последовательность слов, разделенных произвольным числом пробелов. Составить подпрограммы определения следующих величин:
 - а) количества слов в строке;
 - б) количества слов, начинающихся с буквы 'A';
 - в) количества слов, оканчивающихся буквой 'W';
 - г) количества слов, начинающихся и оканчивающихся одной и той же буквой;
 - д) количества слов, содержащих заданную букву;
 - е) количества слов, имеющих длину больше трех, но меньше семи символов.
 - ж) максимальной длины слова.

Отчет по лабораторной работе № _____

1. Цель и задачи лабораторной работы:

2. Текстовое описание способа реализации кода:
3. Текст кода:
4. Результаты работы программы в виде набора входных и выходных параметров:
5. Выводы:

Лабораторная работа 2

Лабораторная работа выполняется в рамках каждого раздела курса с целью усвоения прослушанного студентом теоретического материала.

Объем выполненной работы: каждая лабораторная работа содержит 3-5 задач.

Срок сдачи работы: лабораторные работы должны быть сданы в период прочтения курса. Сдача работы представляет собой предоставление отчёта в свободной форме в письменном или электронном виде и, в случае необходимости, устные ответы на уточняющие вопросы по отдельным задачам.

Пример заданий для лабораторной работы 2 «Использование массивов, работа с динамической памятью»

1. Сформировать динамический одномерный массив, заполнить его случайными числами и вывести на печать.
2. Выполнить указанное в варианте задание и вывести полученный массив на печать.
3. Сформировать динамический двумерный массив, заполнить его случайными числами и вывести на печать.
4. Выполнить указанное в варианте задание и вывести полученный массив на печать.

№ варианта	Одномерный массив	Двумерный массив
1	Удалить первый четный элемент	Добавить строку с заданным номером

Отчет по лабораторной работе №

1. Цель и задачи лабораторной работы:
2. Текстовое описание способа реализации кода:
3. Текст кода:
4. Результаты работы программы в виде набора входных и выходных параметров:
5. Выводы:

Лабораторная работа 3

Лабораторная работа выполняется в рамках каждого раздела курса с целью усвоения прослушанного студентом теоретического материала.

Объем выполненной работы: каждая лабораторная работа содержит 3-5 задач.

Срок сдачи работы: лабораторные работы должны быть сданы в период прочтения курса. Сдача работы представляет собой предоставление отчёта в свободной форме в письменном или электронном виде и, в случае необходимости, устные ответы на уточняющие вопросы по отдельным задачам.

Пример заданий для лабораторной работы 3 «Использование операторов цикла, пользовательские типы данных»

Необходимо вывести на экран таблицу значений функции $Y(x)$ и ее разложения в ряд $S(x)$ для x изменяющихся от x_n до x_k (x_n, x_k - вводятся с клавиатуры) с шагом $h=(x_k-x_n)/10$ в следующем виде:

При $x=0.1$; $Y(x)=0.099833$; $S(x)=0.099833$;
 При $x=0.2$; $Y(x)=0.198669$; $S(x)=0.198669$;
 При $x=0.3$; $Y(x)=0.29552$; $S(x)=0.29552$;
 При $x=0.4$; $Y(x)=0.389418$; $S(x)=0.389418$;
 При $x=0.5$; $Y(x)=0.479426$; $S(x)=0.479426$;
 При $x=0.6$; $Y(x)=0.564643$; $S(x)=0.564642$;

...

Близость значений $S(x)$ и $Y(x)$ во всем диапазоне значений x указывает на правильность вычисления $S(x)$ и $Y(x)$.

№ варианта	$Y(x)$
1	$\sin(x)$

Число элементов ряда N – также вводится с клавиатуры.

№ варианта	$S(x)$
1	$\sum_{n=0}^N (-1)^n \frac{x^{2n+1}}{(2n+1)!}$

Отчет по лабораторной работе № _____

1. Цель и задачи лабораторной работы:
2. Текстовое описание способа реализации кода:
3. Текст кода:
4. Результаты работы программы в виде набора входных и выходных параметров:
5. Выводы:

Тест 2

Описание технологии проведения теста:

- Тест проводится в письменной форме
- На один тест отводится двадцать минут
- Тест содержит 10 вопросов
- Каждый вопрос имеет 4 варианта ответа

Примеры тестовых вопросов

Вопрос 1. Дан код

```
void main() {
    int a;
    int* arr = malloc(sizeof(int));
    free(arr);
}
```

В какой области памяти хранятся переменный a и arr

1. Обе на стеке
 2. Обе в куче
 3. a на стеке, arr в куче
 4. arr на стеке, a в кучу
- *правильный ответ на менее чем 3 вопроса – 0 баллов*

Перечень вопросов и заданий, выносимых на дифференцированный зачет

1. Язык программирования Си. Общая характеристика языка: место в классификации языков, синтаксис и семантика языка, основные объекты языка, операторы, структура программы.
2. Понятие среды программирования. Компоненты среды. Компиляция и компоновка программы.
3. Синтаксические и логические ошибки. Тестирование и отладка программы.
4. Данные в языке Си: константы и переменные. Скалярные типы данных. Модификаторы типов.
5. Данные числовых типов в языке Си: объявление, характеристика, допустимые операции, приведение типов. Пример использования.

6. Операции языка Си. Приоритет операций. Оператор и операция присваивания в языке Си. Множественное присваивание. Выражения.
7. Функции форматного ввода и вывода. Параметры. Управляющая строка. Спецификаторы формата. Управляющие символы.
8. Алгоритмическая конструкция ветвления: полная и неполная форма, блок-схемы. Условная операция. Условный оператор в языке Си: структура оператора, полная и неполная формы, использование сложных условий. Пример на языке Си.
9. Алгоритмическая конструкция выбора: понятие, блок-схема. Оператор выбора в языке Си: структура оператора. Пример программы на Си.
10. Циклические алгоритмы: понятие, виды (перечислить). Алгоритмическая конструкция цикла с предусловием (понятие, использование, блок-схема). Оператор цикла `for`: структура оператора, пример использования.
11. Использование указателей при работе с массивами и матрицами. Получение адресов и значений элементов. Последовательный перебор элементов. Примеры.
12. Функции в языке Си: понятие, объявление, прототипы функций. Вызов функции. Типы возвращаемых значений.
13. Функции в языке Си: параметры формальные и фактические, механизм передачи параметров. Передача параметров «по значению» и «по ссылке». Пример использования.
14. Локальные и глобальные переменные. Области действия и области видимости. Экранирование переменных.
15. Библиотечные функции. Заголовочные файлы. Подключение библиотек. Функции математической библиотеки.
16. Рекурсивное описание функций: база рекурсии, рекурсивный вызов, использование стека. Пример использования.
17. Динамическая память: выделение и освобождение памяти, размещение данных в динамической памяти. Выделение и освобождение памяти при работе с одиночными переменными и с массивами, изменение размера массива.
18. Динамическая память: выделение и освобождение памяти, размещение данных в динамической памяти. Выделение и освобождение памяти при работе с матрицами. Особенности обработки матриц при работе с динамической памятью.
19. Массив символов и строка в языке Си. Ввод и вывод строк. Простейшие алгоритмы сканирования и обработки строки. Пример.
20. Строка в языке Си: библиотечные функции для обработки строк. Примеры использования

Порядок формирования билета к зачету: 1 вопрос - с 1 по 20 из перечня вопросов, 2 вопрос - написание задачи (на листочке или на компьютере) демонстрации навыков

Пример билета к зачету № ____

1. Вопрос. Функции в языке Си: понятие, объявление, прототипы функций. Вызов функции. Типы возвращаемых значений.
2. Практико-ориентированное задание. Реализовать рекурсивную функцию вычисления i -го числа ряда Фибоначчи

Таблица 9. Примеры оценочных средств с ключами правильных ответов

№ п/п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнения (в минутах)
ПК-1. Способен создавать, отлаживать и оформлять программный код				
1.	Задание закрытого типа	Выберите верный ответ. Чем обеспечивается надежность программ, написанных на языке Си? 1. гибкостью языка Си 2. переносимостью языка Си	4	1-3

№ п/п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнения (в минутах)
		3. мобильностью языка Си 4. сильной типизацией языка Си		
2.		<i>Выберите верный ответ.</i> Можно ли на языке Си написать компилятор с языка Си при условии, что в наличии уже имеется другой компилятор с языка Си? 1. да 2. нет 3. только при совместном использовании с C# 4. только при совместном использовании с C++	1	1-3
3.		<i>Выберите верный ответ.</i> Какого типа язык Си? 1. компилируемого типа 2. интерпретируемого типа 3. компилируемо-интерпретируемого типа 4. интерпретируемого-компилируемого типа	1	1-3
4.		<i>Выберите верный ответ.</i> Есть ли у языка Си собственный редактор? 1. да 2. нет 3. только в ОС UNIX 4. только в ОС WINDOWS	2	1-3
5.		<i>Выберите верный ответ.</i> Что было бы напечатано, если бы данные операторы являлись частью полной программы? <pre>int n; n=5; printf("%d+%d=%d", n, n, n+n);</pre> 1. 5+5=10 2. 5 3. 10 4. 5+5	1	1-3
6.	Задание открытого типа	Где, когда и кем был создан язык Си?	Язык Си был создан в США в 1972 году сотрудником фирмы Bell Labs Денисом Ритчи	3-5
7.		Чем определяется мобильность языка Си?	Тем, что программа, написанная на Си для одной вычислительной системы, может быть перенесена с небольшими изменениями или вообще без них на другую	3-5
8.		Укажите ошибки и несоответствия стандартам ANSI C в следующем фрагменте:	1. ошибка в первой строке - должно быть <code>#include <stdio.h></code> 2. функция <code>main()</code> объявлена как	3-5

№ п/п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнения (в минутах)
		<pre>include studio.h void main () { printf("Hello, World!"); }</pre>	void, что не соответствует стандарту ANSI C	
9.		Что понимают в языке Си под символьной строкой?	Символьная строка - это последовательность (возможно пустая) символов, заканчивающихся нулевым символом	3-5
10.		Какова последовательность выполнения операций: * (умножение), /,%?	Операции последовательно выполняются слева направо в порядке расположения их в выражении	3-5
11.	Задание Комбинированного типа	<i>Верно ли утверждение</i> В языке Си все отрицательные значения являются истинными. Ответ обоснуйте	Утверждение неверно, поскольку в языке Си значение ложь равно 0.	1-3
ПК-2. Способен осуществлять интеграцию программных модулей и компонент и проверку работоспособности кода программного обеспечения				
12.	Задание закрытого типа	<i>Выберите верный ответ.</i> Что будет напечатано? <pre>printf("Что ?\n мешает/\n вам работать\n");</pre> 1. Что ? мешает/\n вам работать 2. Что ? мешает вам работать 3. Что ? мешает /\n вам работать 4. Что? мешает вам работать	1	1-3
13.		<i>Выберите верные ответы.</i> Укажите строки, не содержащие ошибок синтаксиса: 1. printf("Hello, World!\n"); 2. printf("Hello, World!\n"); 3. printf(%d Hello, \n Hello, World!?!); 4. printf("Hello,\n World!\n");	2, 4	1-3
14.		<i>Выберите верные ответы.</i> Каким символом должен заканчиваться оператор? 1. символом "точка с запятой" - ';' 2. символом "точка" - '.' 3. символом "запятая" - ',' 4. символом "двоеточие" - ':'	1	1-3
15.		<i>Выберите верный ответ.</i> Какие символы могут использоваться для комментариев? 1. /* comment */ 2 { comment } 3. (* comment *)	1	1-3
16.		<i>Выберите верные ответы.</i> Какие имена правильно написаны на	1, 2	1-3

№ п/п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнения (в минутах)
		языке Си? 1. Name 2. name_ 3. +name 4. {name}		
17.	Задание открытого типа	Для чего используется унарная операция минус?	Для изменения знака переменной на противоположный знак (+ на -, а - на +)	3-5
18.		Что понимается под усечением в языке Си?	В языке Си дробная часть у результата деления целых чисел отбрасывается	3-5
19.		Есть ли ошибки в фрагменте программы: int age; scanf("%f", age);?	Две ошибки, необходимо использовать %d, а не %f и &age, т.к. вторым аргументом должен быть указатель	3-5
20.		Что называется простейшим выражением?	Простейшим выражением называется выражение, сформированное с использованием констант типов int, char, enum, sizeof, унарных операторов ~, бинарных операторов + ~ * / % & ^ << >> == != < > <= >= и тернарной операции ?:	3-5
21.		Что называется составным оператором?	Составной оператор представляет собой два или более операторов, объединенных с помощью фигурных скобок	3-5
ПК-4. Способен реализовывать программные средства				
22.	Задание закрытого типа	Выберите верные ответы. Какие имена переменных правильно написаны на языке Си? 1. Dinner 2. 2Dinner 3. week_days 4. week_dayssssssssss	1, 3, 4	1-3
23.		Выберите верный ответ. Каким типом будете пользоваться для хранения и обработки данных о количестве жителей Астрахани? 1. char 2. int 3. short 4. long	4	1-3
24.		Выберите верный ответ. Каким типом будете пользоваться для хранения и обработки данных о количестве членов вашей семьи? 1. short 2. float 3. long	1	1-3
25.		Выберите верные ответы.	1, 2	1-3

№ п/п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнения (в минутах)
		Укажите неправильные варианты 1. #define NO Нет 2. #define NO! "Нет" 3. #define YES "Да"		
26.		Выберите верный ответ. Какой тип наиболее подойдет для хранения и обработки данных о количестве жителей Москвы? 1. unsigned long 2. unsigned double 3. float	1	1-3
27.	Задание открытого типа	В каких случаях используется составной оператор? Назовите не менее трех.	(1) чтобы сгруппировать несколько логических связанных операторов в один оператор (2) в качестве тела функции (3) для ограничения видимости определенной части программы (4) для локализации действия описаний	3-5
28.		Будут ли преобразованы операнды, и если - да, то к какому типу, во фрагменте программы: int n; char c; n=63+c; }	Преобразование будет выполнено. Символьная переменная преобразуется к типу int	3-5
29.		Дано описание int i;. Верен ли синтаксически фрагмент выражения (char)i, и что означает запись?	Фрагмент выражения записан синтаксически верно. Такая запись означает, что результат вычисления переменной i будет приведен к типу char	3-5
30.		Почему понижение типа может привести к затруднениям?	Причина этого проста: все число целиком может не поместиться в элементе данных низшего типа	3-5
31.		Зачем нужны преобразования типов?	Для того чтобы выполнить вычисления, если программист был вынужден смешать типы в одном выражении	3-5
ПК-9. Способность к разработке и применению алгоритмических и программных решений в области системного и прикладного программного обеспечения				
32.	Задание закрытого типа	Выберите верный ответ. Если значение превышает наибольшее машинное целое со знаком, то оно представляется 1. как длинное целое 2. как десятичное с плавающей точкой 3. как символьное 4. как строковое	1	1-3
33.		Выберите верный ответ. Как можно представить данные при вычислении с двойной точностью?	1	1-3

№ п/п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнения (в минутах)
		1. описать данные типа double 2. описать данные типа float 3. описать данные типа long 4. описать данные типа unsigned double float		
34.		<i>Выберите верный ответ.</i> В какой поток помещается результат работы препроцессора? 1. stdout 2. stdin 3. output 4. input	1	1-3
35.		<i>Выберите верный ответ.</i> Какой символ продолжает макроопределение на вторую строку? 1. \ 2. / 3. - 4. :	1	1-3
36.		<i>Выберите верный ответ.</i> Каковы значения целых x и y в выражении $y=3+2*(x=7/2);$? 1. x=3, y=3 2. x=3.5, y=3 3. x=4, y=9 4. x=3, y=9	4	1-3
37.	Задание открытого типа	Какой процесс называется повышением типа?	Если операция выполняется над данными двух различных типов, обе величины приводятся к высшему типу из двух типов	3-5
38.		Что делает функция getchar()?	Читает один символ из stdin программы и возвращает его код	3-5
39.		Что понимается под вводом-выводом?	Операция пересылки данных между оперативной памятью и внешними устройствами	3-5
40.		Что называется стандартным вводом?	Стандартным вводом называется устройство, принятое в качестве обычного средства ввода данных в машину	3-5
41.		Какие формы управления процессом выполнения программ должен обеспечивать язык программирования? Назовите не менее двух.	(1) выполнение последовательности операторов (2) выполнение определенной последовательности операторов до тех пор, пока некоторое условие истинно (3) использование проверки истинности условия для выбора между различными возможными способами действия	3-5

7.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов обучения по дисциплине

Таблица 10. Технологическая карта рейтинговых баллов по дисциплине

№ п/п	Контролируемые мероприятия	Количество мероприятий / баллы	Максимальное количество баллов	Срок представления
4 семестр				
Основной блок				
1.	<i>Выполнение лабораторных работ</i>	3/20	60	Сроки указаны в Moodle
2.	<i>Тест</i>	1/30	30	Сроки указаны в Moodle
Всего			90	-
Блок бонусов				
3.	<i>Посещение занятий</i>		10	
Всего			10	-
ИТОГО			100	-
5 семестр				
Основной блок				
	<i>Выполнение лабораторных работ</i>	3/20	60	Сроки указаны в Moodle
	<i>Тест</i>	1/30	30	Сроки указаны в Moodle
Всего			90	-
Блок бонусов				
	<i>Посещение занятий</i>		10	
Всего			10	-
ИТОГО			100	-

Таблица 11. Шкала перевода рейтинговых баллов в итоговую оценку за семестр по дисциплине

Сумма баллов	Оценка по 4-балльной шкале	
90–100	5 (отлично)	Зачтено
85–89	4 (хорошо)	
75–84		
70–74		
65–69	3 (удовлетворительно)	
60–64		
Ниже 60	2 (неудовлетворительно)	Не зачтено

При реализации дисциплины в зависимости от уровня подготовленности обучающихся могут быть использованы иные формы, методы контроля и оценочные средства, исходя из конкретной ситуации.

8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

8.1. Основная литература

1. Hopcroft J. E., Motwani R., Ullman J. D. Introduction to Automata Theory, Languages, and Computation (3rd Edition). — Addison-Wesley, Boston, MA, USA, 2006. — 750 с.
2. Шень А. Программирование: теоремы и задачи. — М.: МЦНМО, 2014. — 296 с.
3. Шень А., Верещагин Н. Языки и исчисления. — М.: МЦНМО, 2012. — 240 с.
4. Верещагин, Н. К. Колмогоровская сложность и алгоритмическая случайность [Электронный ресурс] / Н. К. Верещагин, В. А. Успенский, А. Шень. — Электрон. дан. — СПб: Лань, 2013. — 575 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/56395> — Загл. с экрана.
5. Саблина, Г. В. Программирование. Язык СИ : учебное пособие / Г. В. Саблина, О. Д. Ядрышников. — Новосибирск : НГТУ, 2023. — 134 с. — ISBN 978-5-7782-4964-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/404243>
6. Ашарина И.В. Программирование в C++: лекции и упражнения. Учебное пособие для вузов. М.: Телеком, 2012. URL: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785991270014.html> (ЭБС «Консультант студента»).

7. Офисное программирование [Электронный ресурс]: учеб. пособие / Б.А. Железко, Е.Г. Новицкая, Г.Н. Подгорная - Минск: РИПО, 2017. - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9789855036815.html> (ЭБС «Консультант студента»).

8.2. Дополнительная литература

1. Кривцова, И. Е. Основы дискретной математики. Часть 1. Учебное пособие [Электронный ресурс] / И. Е. Кривцова, И. С. Лебедев, А. В. Настека. — Электрон. дан. — СПб: ИТ-МО, 2016. — 92 с. — Режим доступа: http://books.ifmo.ru/book/1869/osnovy_diskretnoy_matematiki_chast_1_uchebnoe_posobie.htm — Загл. с экрана.
2. Романовская, Ю. В. Основы программирования. Язык Си : учебное пособие / Ю. В. Романовская, О. В. Золотов, А. В. Скрыбин. — Мурманск : МАУ, 2023. — 162 с. — ISBN 978-5-907368-62-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/407378>

8.3. Интернет-ресурсы, необходимые для освоения дисциплины

1. Вики-конспекты. — http://neerc.ifmo.ru/wiki/index.php?title=Заглавная_страница
2. Электронный каталог Научной библиотеки АГУ на базе MARK SQL НПО «Информ-систем»: <https://library.asu.edu.ru>
3. Корпоративный проект Ассоциации региональных библиотечных консорциумов (АРБИКОН) «Межрегиональная аналитическая роспись статей» (МАРС): <http://mars.arbicon.ru>
4. Единое окно доступа к образовательным ресурсам <http://window.edu.ru>

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Для проведения **лекционных занятий**:

1. Используется аудитория, оборудованная необходимым количеством столов, стульев, доской маркерной и электронной.
2. Аудитория должна иметь следующие нормы освещенности
 - СНиП 23-05-95 «Естественное и искусственное освещение» норма освещенности аудиторий ВУЗов 400 Лк.
 - СанПиН 2.2.1/2.1.1.1278-03 «Гигиенические требования к естественному, искусственному и совмещенному освещению жилых и общественных зданий» пункт 3.3.3. «Общее освещение в помещениях общественных зданий должно быть равномерным».
3. Электронная доска должна быть подключена к сети Интернет.

Для проведения **лабораторных занятий**:

1. Лабораторные занятия проводятся с группами или подгруппами не более 15 человек.
2. Аудитория должна быть оснащена необходимым количеством столов, стульев, доской маркерной и электронной.
4. Аудитория должна иметь следующие нормы освещенности
 - СНиП 23-05-95 «Естественное и искусственное освещение» норма освещенности аудиторий ВУЗов 400 Лк.
 - СанПиН 2.2.1/2.1.1.1278-03 «Гигиенические требования к естественному, искусственному и совмещенному освещению жилых и общественных зданий» пункт 3.3.3. «Общее освещение в помещениях общественных зданий должно быть равномерным».
5. В аудитории должно быть не менее 15 компьютеров, находящихся в исправном состоянии.
6. Расположение компьютеров в аудитории должно позволять преподавателю подойти к рабочему месту студента.
7. Компьютеры должны быть соединены локальной сетью со скоростью не менее 1 Гбит/с и подключены к сети Интернет.
8. Компьютеры должны обладать минимальными характеристиками:

- Объем оперативной памяти 16 Гб
- Накопитель SDD 500 Гб
- Процессор 12th Gen Intel(R) Core(TM) i3-12100
- Видеоадаптер Intel(R) UHD Graphics 730

10. ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ ПРИ ОБУЧЕНИИ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

Рабочая программа дисциплины (модуля) при необходимости может быть адаптирована для обучения (в том числе с применением дистанционных образовательных технологий) лиц с ограниченными возможностями здоровья, инвалидов. Для этого требуется заявление обучающихся, являющихся лицами с ограниченными возможностями здоровья, инвалидами, или их законных представителей и рекомендации психолого-медико-педагогической комиссии. При обучении лиц с ограниченными возможностями здоровья учитываются их индивидуальные психофизические особенности. Обучение инвалидов осуществляется также в соответствии с индивидуальной программой реабилитации инвалида (при наличии).

Для лиц с нарушением слуха возможно предоставление учебной информации в визуальной форме (краткий конспект лекций; тексты заданий, напечатанные увеличенным шрифтом), на аудиторных занятиях допускается присутствие ассистента, а также сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков. Текущий контроль успеваемости осуществляется в письменной форме: обучающийся письменно отвечает на вопросы, письменно выполняет практические задания. Доклад (реферат) также может быть представлен в письменной форме, при этом требования к содержанию остаются теми же, а требования к качеству изложения материала (понятность, качество речи, взаимодействие с аудиторией и т. д.) заменяются на соответствующие требования, предъявляемые к письменным работам (качество оформления текста и списка литературы, грамотность, наличие иллюстрационных материалов и т.д.). Промежуточная аттестация для лиц с нарушениями слуха проводится в письменной форме, при этом используются общие критерии оценивания. При необходимости время подготовки к ответу может быть увеличено.

Для лиц с нарушением зрения допускается аудиальное предоставление информации, а также использование на аудиторных занятиях звукозаписывающих устройств (диктофонов и т.д.). Допускается присутствие на занятиях ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь. Текущий контроль успеваемости осуществляется в устной форме. При проведении промежуточной аттестации для лиц с нарушением зрения тестирование может быть заменено на устное собеседование по вопросам.

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата, на аудиторных занятиях, а также при проведении процедур текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации могут быть предоставлены необходимые технические средства (персональный компьютер, ноутбук или другой гаджет); допускается присутствие ассистента (ассистентов), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь (занять рабочее место, передвигаться по аудитории, прочитать задание, оформить ответ, общаться с преподавателем).

ОСНОВНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ К КУРСОВОЙ РАБОТЕ

Курсовая работа должна содержать в себе фрагменты, представленные ниже.

Обоснование актуальности – объяснение необходимости изучения данной темы в контексте общего процесса научного познания. **Обоснование актуальности темы** излагается в тексте ВВЕДЕНИЯ.

Обзор научной литературы – основание для постановки проблемы.

Задачи обзора литературы:

- провести общее и детальное знакомство с темой исследования;
- выявить и сформулировать проблему исследования;
- определить цели и задачи курсовой работы.

Формулировка цели курсовой работы должна тесно соотноситься с темой, как правило, полностью включая её.

После формулировки общей цели работы указываются конкретные задачи, которые являются своеобразными ступеньками-этапами на пути достижения цели. Обычно они даются в форме перечисления: «изучить...», «описать...», «раскрыть...», «выявить...», «определить...», «исследовать...», «выяснить...», «проанализировать...» и т. д. Формулировки задач необходимо делать как можно тщательнее, поскольку описание их решения должно составить содержание глав работы. Задач в работе не должно быть много.

Далее в соответствии с логической схемой исследования исследователем формулируются **объект и предмет исследования**.

Объект – это процесс или явление, порождающее проблемную ситуацию и избранное для изучения.

Предмет – это то, что находится в границах объекта.

Объект и предмет исследования как категории исследовательского процесса соотносятся между собой как общее и частное. В объекте выделяется та его часть, которая служит предметом исследования. Именно на него и направлено основное внимание исследователя, именно предмет исследования определяет тему исследования, которая обозначается на титульном листе как её заглавие.

Заключительным этапом являются **выводы**, которые содержат всё то новое и существенное, что составляет научные и практические результаты проведённой исследовательской работы.

СТРУКТУРА КУРСОВОЙ РАБОТЫ

Структурными элементами курсовой работы являются:

- титульный лист;
- оглавление;
- введение;
- основная часть;
- заключение;
- список использованных источников;
- приложения.

Титульный лист является первой страницей курсовой работы и оформляется в соответствии с установленным образцом.

Оглавление содержит все заголовки разделов курсовой работы с указанием страницы, с которых они начинаются.

Во **введении** обосновывается актуальность выбранной темы, формулируется проблема, которую студент должен решить в данной работе, определяются цели и взаимосвязанный комплекс задач исследования, предмет и объект, методы исследования. Рекомендуемый объём введения – 2-3 страницы.

Основная часть носит содержательный характер, в ней решаются поставленные задачи, описывается ход и результаты научно-аналитической, экспериментальной работы.

Основную часть следует делить на главы и параграфы. Содержание глав основной части должно точно соответствовать теме работы и полностью её раскрывать. Рекомендуемое количество глав – 2-3, рекомендуемое количество параграфов – 2-3. Между параграфами и между главами необходимы смысловые связки, чтобы текст курсовой работы был логично выстроен и не содержал разрывов в изложении материала.

Работа пишется грамотным, литературным языком. Материал излагается последовательно и логично, в соответствии с намеченным планом работы и задачами исследования. Определения и формулировки, сделанные автором, должны быть точными и ясными, как без излишней детализации, так и чрезмерной краткости. Старайтесь избегать повторов слов и словосочетаний, речевых штампов.

В тексте работы допустимы некоторые сокращения, но они требуют пояснения. При первом их использовании словосочетание пишется полностью, а в скобках указывается принятое сокращение, которое и будет использоваться в дальнейшем. Например, «самостоятельная работа школьников» (СРШ), «комплекс дидактических игр» (КДИ) и т. п. Следует иметь в виду, что таких сокращений не должно быть много, иначе это затрудняет восприятие материала.

При написании работы не рекомендуется вести изложение от первого лица («Я считаю...», «По моему мнению...») или от множественного лица («Мы полагаем...», «Мы наблюдаем...»). Лучше выразить мысль в безличной форме («Полученные данные свидетельствуют о том...», «Можно утверждать, что...», «Итоги эксперимента дают основание для...» и т. д.).

Если в тексте используется прямая цитата, она должна быть заключена в кавычки и сопровождаться ссылкой на автора. Для этого в скобках сразу после цитаты указываются инициалы и фамилия автора работы, год её издания. Например, «Самостоятельная работа учащихся, включаемая в процесс обучения, – это такая работа, которая выполняется без непосредственного участия учителя, но по его заданию, в специально предоставленное для это время» (Б. П. Есипов, 1961). Если цитата приводится не с начала (или без окончания), то перед ней (во втором случае после неё) ставится многоточие.

Не стоит увлекаться прямым цитированием. Мысль автора может быть передана своими словами (без искажения смысла), тем не менее, в этом случае ссылка на его фамилию необходима.

В заключении последовательно излагаются теоретические и практические результаты и суждения, к которым пришёл студент в результате исследования. Они должны быть краткими, чёткими, дающими полное представление о содержании, значимости, обоснованности и эффективности работы. Пишутся они тезисно, по пунктам. Результаты (выводы) исследования должны соответствовать поставленным цели и задачам.

После заключения приводится **список использованных источников** в установленном порядке. Каждый включённый литературный источник должен иметь отражение в тексте курсовой работы. Если автор делает ссылку на какие-либо заимствованные факты или цитирует работы других авторов, то он должен указать, откуда взяты приведённые материалы. Нельзя включать в библиографический список те работы, на которые нет ссылок в тексте работы и которые фактически не были использованы.

В приложения следует относить вспомогательный материал, который при включении в основную часть работы загромождает текст. К вспомогательному материалу относятся первичные таблицы, промежуточные расчёты, таблицы вспомогательных цифровых данных, инструкции, методики, иллюстрации вспомогательного характера, неопубликованные ранее тексты. Если приложений больше десяти, их следует объединить по видам.

Курсовая работа предоставляется в печатном виде и на электронном носителе на кафедре.

Работа выполняется в любом текстовом редакторе. Формат страницы – А4, кегль – 14, межстрочный интервал – 1,5. Выравнивание по ширине, отступ слева (красная строка) – 1,5. Текст следует размещать на одной стороне листа бумаги с соблюдением следующих разме-

ров полей: левое – 30 мм, правое – 15 мм, верхнее – 20 мм, нижнее – 20 мм. В тексте установить автоматические переносы, исключая заголовки.

При оформлении работы необходимо соблюдать равномерную плотность, контрастность и чёткость изображения по всей работе. Не должно быть помарок, перечёркивания, сокращения слов, за исключением общепринятых.

Страницы текста нумеруют арабскими цифрами снизу по центру. По всему тексту соблюдается сквозная нумерация. Номер титульного листа и листа с содержанием не проставляется, но включается в общую нумерацию курсовой работы. Все структурные элементы работы: введение, главы основной части, заключение, список используемых источников, приложения, – должны начинаться с новой страницы.

Оформление глав и параграфов. Каждая глава курсовой работы начинается с новой страницы. Установить интервал после названия главы – 12 пт. Если глава имеет только один параграф, то выделять его не следует. Заголовки глав печатаются прописными буквами, заголовки параграфов пишутся строчными буквами (первая буква заголовка параграфа заглавная), шрифт полужирный. Точки в конце заголовков не ставятся, заголовки не подчёркиваются. Переносы слов во всех заголовках не допускаются.

Оформление маркированных и нумерованных списков. Нумерованные и маркированные списки во всей работе должны быть единообразными. Для маркированных списков используются одни и те же маркеры, выбран единый стиль правил написания (пунктуация). Для нумерованных списков применяется одинаковая нумерация, выбран единый стиль правил написания (пунктуация). Во всех списках устанавливаются одинаковые отступы до маркера (номера), от маркера (номера) до текста и отступ слева для последующих строк.

Оформление табличного материала. Цифровой материал, сопоставление и выявление определённых закономерностей оформляют в виде таблиц. Все таблицы, если их несколько, нумеруются арабскими цифрами в правом верхнем углу, например: «Таблица 1», нумерация сквозная во всей работе. На следующей строке по центру располагается заголовок таблицы. Таблица выполняется на одной странице. Если таблица не уместится на одной странице, то она переносится на другие, при этом заголовок таблицы помещается на первой странице, а на следующих страницах следует повторить шапку таблицы. Текст в таблице и подписи к ней имеют размер шрифта 12 пт, межстрочный интервал в тексте таблицы – одинарный.

Оформление иллюстраций. Иллюстрации (рисунки, графики, диаграммы, эскизы, чертежи и т. д.) располагаются в работе непосредственно после текста, в котором они упоминаются впервые, или на следующей странице. Все иллюстрации должны быть пронумерованы (снизу по центру). Нумерация сквозная, через всю работу. Надпись под рисунком: «Рис. 1: Название рисунка», размер шрифта 12 пт. Если иллюстрация в работе единственная, то она не нумеруется. В тексте на иллюстрации делаются ссылки, содержащие порядковые номера, под которыми иллюстрации помещены в курсовой работе. В работе могут быть использованы фотоиллюстрации, сделанные автором самостоятельно. Они могут быть представлены в качестве приложения к курсовой работе, так же как и цифровые, табличные и прочие иллюстрированные материалы.

Оформление формул. Формулы, на которые необходимо обратить внимание, выделяются из текста в отдельную строку, располагаются по центру. Пояснение значений символов и числовых коэффициентов приводится непосредственно под формулой в той же последовательности, в которой они даны в формуле. Если формулу необходимо пронумеровать, то номер выравняется по правому краю, нумерация сквозная.

Оформление списка использованных источников. Все источники, приведённые в списке, располагаются в едином алфавитном порядке. Основное условие правильного составления списка использованных источников – единообразное оформление и соблюдение государственных требований, предъявляемых к печати научных публикаций (ГОСТ Р 7.0.5-2008).

Оформление приложений. Все приложения, если их несколько, нумеруются арабскими цифрами в правом верхнем углу, записываются прописными буквами, полужирным шрифтом, размер 12 пт, например: «Приложение 1». Далее на следующей строке по правому краю располагается заголовок приложения, строчными буквами, полужирным шрифтом, размер 12 пт. Если приложение не уместится на одной странице, то оно переносится на другие, на следующих страницах следует повторить шапку приложения (номер, заголовок). Текст во всех приложениях имеет размер шрифта 12 пт, межстрочный интервал – одинарный.

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

**Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Астраханский государственный университет имени В. Н. Татищева»
(Астраханский государственный университет им. В. Н. Татищева)**

Факультет _____

Кафедра _____

Фамилия Имя Отчество

название курсовой работы

Курсовая работа выполнена в рамках изучения дисциплины
«Дифференциальные уравнения»

Направления подготовки 01.03.02 Прикладная математика и информатика,
профиль – Программирование и искусственный интеллект

Научный руководитель: _____

Ф.И.О

ученая степень, звание, должность

Астрахань – 20__