

Министерство науки и высшего образования РФ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Дагестанский государственный технический университет»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Дисциплина Программирование на языке C++
наименование дисциплины по ОПОП

для направления 10.03.01 Информационная безопасность
код и полное наименование специальности

по профилю Безопасность автоматизированных систем

факультет Компьютерных технологий энергетики
наименование факультета, где ведется дисциплина

кафедра Программное обеспечение вычислительной техники и автоматизированных систем
наименование кафедры, за которой закреплена дисциплина

Форма обучения очная, очно-заочная курс 2 семестр (ы) 3,4
очная, очно-заочная, заочная

г. Махачкала 2024

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению 10.03.01 Информационная безопасность с учетом рекомендаций и ОПОП ВО по направлению 10.03.01 Информационная безопасность и профилю Безопасность автоматизированных систем.

Разработчик


подпись

Качаева Г.И., к.э.н.

(ФИО уч. степень, уч. звание)

« 27 » сентября 2024г.

Зав. кафедрой, за которой закреплена дисциплина (модуль)


подпись

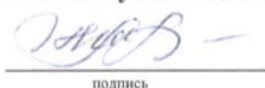
Качаева Г.И., к.э.н.

(ФИО уч. степень, уч. звание)

«15» октября 2024 г.

Программа одобрена на заседании выпускающей кафедры информационной безопасности от 15 октября 2024 года, протокол № 3.

Зав. выпускающей кафедрой по данному направлению (специальности, профилю)


подпись

Качаева Г.И., к.э.н.

(ФИО уч. степень, уч. звание)

«15» октября 2024 г.

Программа одобрена на заседании Методического Совета факультета компьютерных

1. Цели и задачи освоения дисциплины.

Цель программы - формирование у студентов системных знаний и практических навыков объектно-ориентированного программирования на языке C++, позволяющих разрабатывать надежное и эффективное программное обеспечение, в том числе для задач обеспечения информационной безопасности.

Задачи дисциплины:

Теоретические:

- Изучить синтаксис и основные конструкции языка C++
- Освоить принципы объектно-ориентированного программирования (ООП)
- Изучить механизмы управления памятью и работы с указателями
- Освоить стандартную библиотеку шаблонов (STL)
- Изучить основы метапрограммирования и шаблонов

Практические:

- Сформировать навыки разработки консольных приложений на C++
- Научить создавать собственные классы и использовать наследование
- Привить умение работать с динамической памятью и избегать утечек
- Научить использовать STL для решения практических задач
- Сформировать навыки отладки и тестирования C++ программ

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Программирование на языке C++» относится к блоку 1 (Обязательная часть).

Предшествующей дисциплиной является дисциплина Введение в программирование на языке Python, Введение в программирование и алгоритмы, Алгоритмы и структуры данных.

Последующими дисциплинами являются: Машинно-зависимые языки программирования, Технологии и методы программирования, Машинное обучение, Операционные системы.

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля)

В результате освоения дисциплины «Программирование на языке C++» студент должен овладеть следующими компетенциями:

Код компетенции	Наименование компетенции	Наименование показателя оценивания (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)
ОПК-7	Способен использовать языки программирования и технологии разработки программных средств для решения задач профессиональной деятельности	ОПК-7.1.1 знает области и особенности применения языков программирования высокого уровня ОПК-7.1.2 знает язык программирования высокого уровня (структурное, объектно-ориентированное программирование) ОПК-7.2.1 умеет работать с интегрированной средой разработки программного обеспечения ОПК-7.2.2 умеет разрабатывать программы для работы с файлами как с источником данных

4. Объем и содержание дисциплины (модуля)

Форма обучения	очная	очно- заочная	заочная
Общая трудоемкость по дисциплине (ЗЕТ/ в часах)	6/216	6/216	
Семестр	3,4	3,4	
Лекции, час	34/34	17/17	
Практические занятия, час			
Лабораторные занятия, час	34/34	17/17	
Самостоятельная работа, час	40/40	74/74	
Курсовой проект (работа), РГР, семестр	-	-	
Зачет (при заочной форме 4 часа отводится на контроль)	+/+	4 час/4 часа	
Часы на экзамен (при очной, очно-заочной формах 1 ЗЕТ – 36 часов , при заочной форме 9 часов отводится на контроль)	-	-	

4.1.Содержание дисциплины (модуля) « Программирование на языке С++»

№ п/п	Раздел дисциплины, тема лекции и вопросы	Очная форма				Очно-заочная форма				Заочная форма			
		ЛК	ПЗ	ЛБ	СР	ЛК	ПЗ	ЛБ	СР	ЛК	ПЗ	ЛБ	СР
1	Тема №1: Введение в С++. Особенности языка. Средства разработки. История и философия С++. Компиляция и линковка. Обзор IDE	2	-	2	2	1	-	1	4				
2	Тема №2: Базовый синтаксис С++. Типы данных, переменные, операторы. Основные типы данных. Объявление переменных. Арифметические и логические операторы	2	-	2	2	1	-	1	4				
3	Тема №3: Управляющие конструкции: условия и циклы. Операторы if/else, switch. Циклы for, while, do-while	2	-	2	2	1	-	1	4				
4	Тема №4: Функции в С++. Передача параметров. Прототипы функций. Передача по значению, ссылке, указателю. Перегрузка функций	2	-	2	2	1	-	1	4				
5	Тема №5: Указатели и ссылки. Работа с памятью. Операторы & и *. Арифметика указателей. Ссылки как альтернатива указателям.	2	-	2	2	1	-	1	4				
6	Тема №6: Массивы и строки. Одномерные и многомерные массивы. Строки в стиле C (char[]). Работа с массивами через указатели	2	-	2	2	1	-	1	4				
7	Тема №7: Динамическое выделение памяти. Операторы new и delete. Создание динамических массивов. Проблемы управления памятью	2	-	2	2	1	-	1	4				
8	Тема №8: Структуры и объединения. Структуры как составные типы данных. Доступ к полям. Объединения и их особенности	2	-	2	2	1	-	1	4				
9	Тема №9: Введение в ООП. Классы и объекты. Принципы ООП: инкапсуляция, наследование, полиморфизм. Создание классов	2	-	2	2	1	-	1	4				

10	Тема №10: Конструкторы и деструкторы. Виды конструкторов: по умолчанию, параметризованные, копирования. Правило трех	2	-	2	2	1	-	1	4				
11	Тема №11: Наследование в C++. Виды наследования. Простое и множественное наследование. Модификаторы доступа при наследовании	2	-	2	2	1	-	1	4				
12	Тема №12: Полиморфизм. Виртуальные функции. Указатели на базовый класс. Виртуальные функции и абстрактные классы.	2	-	2	2	1	-	1	4				
13	Тема №13: Перегрузка операторов. Перегрузка арифметических операторов. Операторы ввода/вывода. Дружественные функции.	2	-	2	2	1	-	1	4				
14	Тема №14: Шаблоны функций и классов. Параметризация типов. Создание шаблонных функций и классов.	2	-	2	2	1	-	1	4				
15	Тема №15: Обработка исключений. Блоки try/catch. Создание пользовательских исключений. Стандартные исключения	2	-	2	4	1	-	1	6				
16	Тема №16: Стандартная библиотека шаблонов (STL): контейнеры. Векторы, списки, очереди, ассоциативные массивы	2	-	2	4	1	-	1	6				
17	Тема №17: STL: алгоритмы и итераторы. Алгоритмы сортировки, поиска. Виды итераторов. Лямбда-выражения	2	-	2	4	1	-	1	6				
Форма текущего контроля успеваемости (по срокам текущих аттестаций в семестре)		Входная конт.работа 1 аттестация 1-5 тема 2 аттестация 6-10 тема 3 аттестация 11-15 тема				Входная конт.работа 1 аттестация 1-5 тема 2 аттестация 6-10 тема 3 аттестация 11-15 тема				Входная конт.работа; Контрольная работа			
Форма промежуточной аттестации (по семестрам)		Зачет				зачет				Зачет/ зачет с оценкой/ экзамен			
Итого ха 3 семестр		34	-	34	40	17	-	17	74				
№ п/п	Раздел дисциплины, тема лекции и вопросы	Очная форма				Очно-заочная форма				Заочная форма			
		ЛК	ПЗ	ЛБ	СР	ЛК	ПЗ	ЛБ	СР	ЛК	ПЗ	ЛБ	
1	Тема №1: Исключения: обработка ошибок в калькуляторе	2	-	2	2	1	-	1	4				
2	Тема №2: Файловый ввод-вывод: система логирования	2	-	2	2	1	-	1	4				

3	Тема №3; Умные указатели: управление ресурсами	2	-	2	2	1	-	1	4			
4	Тема №4: Лямбды: алгоритмы обработки данных	2	-	2	2	1	-	1	4			
5	Тема №5: Move-семантика: оптимизация производительности	2	-	2	2	1	-	1	4			
6	Тема №6: STL vector/list: сравнительный анализ	2	-	2	2	1	-	1	4			
7	Тема №7: STL map/set: система индексации	2	-	2	2	1	-	1	4			
8	Тема №8: STL алгоритмы: сортировка и поиск	2	-	2	2	1	-	1	4			
9	Тема №9: 12. Многопоточность: параллельные вычисления	2	-	2	2	1	-	1	4			
10	Тема №10: Синхронизация: thread-safe контейнеры	2	-	2	2	1	-	1	4			
11	Тема №11: Асинхронность: загрузка данных	2	-	2	2	1	-	1	4			
12	Тема №12: Шаблонная метапрограммирование: compile-time вычисления	2	-	2	2	1	-	1	4			
13	Тема №13: Распределение памяти: custom allocators	2	-	2	2	1	-	1	4			
14	Тема №14: Кросс-платформенный код: системные вызовы	2	-	2	2	1	-	1	4			
15	Тема №15: Профилирование: оптимизация алгоритмов	2	-	2	4	1	-	1	6			
16	Тема №16: Безопасный код: анализ уязвимостей	2	-	2	4	1	-	1	6			
17	Тема №17: Сетевое программирование: клиент-серверное приложение	2	-	2	4	1	-	1	6			
Форма текущего контроля успеваемости (по срокам текущих аттестаций в семестре)		Входная конт.работа 1 аттестация 1-5 тема 2 аттестация 6-10 тема 3 аттестация 11-15 тема				Входная конт.работа 1 аттестация 1-5 тема 2 аттестация 6-10 тема 3 аттестация 11-15 тема				Входная конт.работа; Контрольная работа		
Форма промежуточной аттестации (по семестрам)		Зачет				зачет				Зачет/ зачет с оценкой/ экзамен		
Итого за 4 семестр		34	-	34	40	17	-	17	74			

К видам учебной работы в вузе отнесены: лекции, консультации, семинары, практические занятия, лабораторные работы, контрольные работы, коллоквиумы, самостоятельные работы, научно- исследовательская работа, практики, курсовое проектирование (курсовая работа). Вуз может устанавливать другие виды учебных занятий.

* - Разделы, тематику и вопросы по дисциплине следует разделить на три текущие аттестации в соответствии со сроками проведения текущих аттестаций. По материалу программы, пройденному студентом после завершения 3-ей аттестации до конца семестра (2-3 недели), контроль успеваемости осуществляется при сдаче зачета или экзамена.

4.2. Содержание лабораторных (практических) занятий

№ п/п	№ лекции из рабочей программы	Наименование лабораторного (практического, семинарского) занятия	Количество часов			Рекомендуемая литература и методические разработки (№ источника из списка литературы)
			Очно	Очно-заочно	Заочно	
1	2	3	4	5	6	7
1	№1	Знакомство со средой разработки. Первая программа. Настройка IDE. Проект "Hello World". Основы отладки.	4	2		№№ 1-8
2	№2	Работа с базовыми типами данных и операторами. Программа расчета арифметических выражений. Работа с разными типами данных	4	2		№№ 1-8
3	№3	Реализация разветвляющихся алгоритмов. Программа решения квадратного уравнения. Использование операторов ветвления	4	2		№№ 1-8
4	№4	Программирование циклических алгоритмов. Расчет рядов. Обработка последовательностей чисел	4	2		№№ 1-8
5	№5	Создание и использование функций. Реализация набора функций для математических расчетов. Рекурсивные функции	6	2		№№ 1-8
6	№ 6	Работа с указателями и ссылками. Программа демонстрации работы указателей. Обмен значений через указатели и ссылки	6	3		№№ 1-8
7	№7	Одномерные массивы: обработка и сортировка. Сортировка массива методом пузырька. Поиск минимального/максимального элемента	6	4		№№ 1-8
ИТОГО за 3 семестр			34	17		
1	№1	Многомерные массивы (матрицы). Операции с	4	2		№№ 1-8

		матрицами: сложение, умножение, транспонирование				
2	№2	Динамические массивы. Создание и работа с динамическими массивами. Реализация функций resize	4	2		№№ 1-8
3	№3	Структуры и работа с ними. Программа учета студентов. Сортировка массива структур	4	2		№№ 1-8
4	№4	Создание простого класса. Класс "Дробь" с основными арифметическими операциями	4	2		№№ 1-8
5	№5	Наследование и полиморфизм. Иерархия классов "Фигуры" с виртуальными методами вычисления площади	6	2		№№ 1-8
6	№ 6	Перегрузка операторов. Перегрузка операторов для класса "Комплексное число".	6	3		№№ 1-8
7	№7	Шаблонные функции. Создание шаблонной функции сортировки для разных типов данных	6	4		№№ 1-8
ИТОГО за 4 семестр			34	17		

4.3. Тематика для самостоятельной работы студента

№ п/п	Тематика по содержанию дисциплины, выделенная для самостоятельного изучения	Количество часов из содержания дисциплины			Рекомендуемая литература и источники информации	Формы контроля СРС
		Очно	Очно-заочно	Заочно		
1	2	1	4	5	6	7
1	Сравнительный анализ языков C++ и Python	8	12		№№ 1-8	Опрос, реферат, статья
2	Исследование моделей памяти в C++	8	12		№№ 1-8	Опрос, реферат, статья
3	Разработка библиотеки математических функций	8	12		№№ 1-8	Опрос, реферат, статья
4	Реализация собственного класса "Строка"	8	14		№№ 1-8	Опрос, реферат, статья
5	Изучение и применение паттерна	8	14		№№ 1-8	Опрос, реферат, статья

	"Фабрика"					
ИТОГО за 3 семестр		40	74			
1	Анализ утечек памяти с помощью профилировщика	8	12		№№ 1-8	Опрос, реферат, статья
2	Разработка шаблонного класса "Вектор"	8	12		№№ 1-8	Опрос, реферат, статья
3	Исследование механизма RTTI (Run-Time Type Information)	8	12		№№ 1-8	Опрос, реферат, статья
4	Создание многомодульной программы	8	14		№№ 1-8	Опрос, реферат, статья
5	Разработка простого шифра на C++	8	14		№№ 1-8	Опрос, реферат, статья
ИТОГО за 4 семестр		40	74			

5. Образовательные технологии

В соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки реализация компетентностного подхода предусматривается широкое использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий.

Аудиторная работа включает: лекции, практические занятия, мастер-классы, консультации.

В курсе лекций использованы наглядные, иллюстрированные материалы, обширная информация в табличной и графической формах, а также электронные ресурсы сети Интернет. Разработаны продвинутое лекции (с визуализацией) в формате презентаций, с использованием пакета прикладных программ MS Power Point.

Внеаудиторная работа призвана для формирования и развития профессиональных навыков обучающихся. Самостоятельная работа включает: выполнение домашних заданий, подготовка рефератов, участие в дискуссиях, работа в информационно-образовательной среде. В конце обучения проводится экзамен.

Удельный вес занятий, проводимых в интерактивных формах, определяется главной целью программы, особенностью контингента обучающихся и содержанием дисциплины, и в целом в учебном процессе они составляют не менее 20% аудиторных занятий.

6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

Оценочные средства приведены в ФОС (Приложение А)

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины
Рекомендуемая литература и источники информации (основная и дополнительная)

Зав. библиотекой _____

_____ Сулейманова О.Ш.

п/п	Виды занятий	Необходимая учебная, учебно-методическая (основная и дополнительная) литература, программное обеспечение и Интернет-ресурсы	Количество изданий	
			В библиотек е	На кафедре
Основная				
1.	лк, пз, курс. проект., срс	Борисова, С. Н. Криптографические методы защиты информации: классическая криптография : учебное пособие / С. Н. Борисова. — Пенза : ПГУ, 2018. — 186 с. — ISBN 978-5-907102-51-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. —	URL: https://e.lanbook.com/book/162235	
2.	лк, пз, курс. проект., срс	Овчинников, А. А. Криптографические методы защиты информации : учебное пособие / А. А. Овчинников. — Санкт-Петербург : ГУАП, 2021. — 133 с. — ISBN 978-5-8088-1591-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. —	URL: https://e.lanbook.com/book/216491	
3.	лк, пз, курс. проект., срс	Ермакова, А. Ю. Криптографические методы защиты информации : учебно-методическое пособие / А. Ю. Ермакова. — Москва : РТУ МИРЭА, 2021. — 172 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. —	URL: https://e.lanbook.com/book/176563	
Дополнительная				
4.	лк, пз, курс. проект., срс	Котов, Ю. А. Криптографические методы защиты информации. Стандартные шифры. Шифры с открытым ключом : учебное пособие / Ю. А. Котов. — Новосибирск : НГТУ, 2017. — 67 с. — ISBN 978-5-7782-3411-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. —	URL: https://e.lanbook.com/book/118230	
5.	лк, пз, курс. проект., срс	Исследование методов кодирования и шифрования : учебное пособие / А. П. Алексеев, М. И. Макаров, О. В. Сирант, С. С. Яковлева ; под редакцией А. П.	URL: https://e.lanbook.com/book/182252	

		Алексеева. — Самара : ПГУТИ, 2018. — 102 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. —	
6.	лк, пз, курс. проект., срс	Криптографические методы защиты информации : учебное пособие / составители И. А. Калмыков [и др.]. — Ставрополь : СКФУ, 2015. — 109 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. —	URL: https://e.lanbook.com/book/155280
7.	лк, пз, курс. проект., срс	Каширская, Е. Н. Криптографический анализ и методы защиты информации : учебное пособие / Е. Н. Каширская. — Москва : РТУ МИРЭА, 2020. — 91 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. —	URL: https://e.lanbook.com/book/163861
8.	лк, пз, курс. проект., срс	Стеганографические и криптографические методы защиты информации : учебное пособие. — Уфа : БГПУ имени М. Акмуллы, 2016. — 112 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. —	URL: https://e.lanbook.com/book/90963

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля) «Программирование на языке C++»

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

- библиотечный фонд (учебная, учебно-методическая, справочная экономическая литература, экономическая научная и деловая периодика);
- компьютеризированные рабочие места для обучаемых с доступом в сеть Интернет (лаборатории по автоматизированным информационным системам, оснащенные современной электронно-вычислительной техникой с соответствующим программным обеспечением);
- аудитории, оборудованные проекционной техникой.

Для проведения практических занятий используются компьютерные классы кафедры ИБ, оборудованные современными персональными компьютерами, характеристики которых не ниже:

Pentium 4, DDR 1 Gb, HDD – 150 GB, Video Card – 126 MB, CD/DVD, USB -2.

Все персональные компьютеры подключены к сети университета и имеют выход в глобальную сеть Интернет.

На компьютере предустанавливается ОС Windows XP/Vista/7 и программное обеспечение MS Office 2010, и др. Компиляторы: GCC, Clang, MSVC

IDE: Visual Studio, CLion, Qt Creator

Системы сборки: CMake, Make

Инструменты анализа: Valgrind, Clang Static Analyzer

8.4. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине

При проведении лекционных и практических (семинарских) занятий предусматривается использование систем мультимедиа, программного обеспечения и информационных справочных систем:

Microsoft Office (Word, Excel, PowerPoint, Access)

ЭБС <http://library.mirea.ru/>.

Специальные условия инвалидам и лицам с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ)

Специальные условия обучения и направления работы с инвалидами и лицами с ОВЗ определены на основании:

- Федерального закона от 29.12.2012 №273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
- Федерального закона от 24.11.1995 № 181-ФЗ «О социальной защите инвалидов в Российской Федерации»;
- приказа Минобрнауки России от 05.04.2017 № 301 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры»;
- методических рекомендаций по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащённости образовательного процесса, утвержденных Минобрнауки России 08.04.2014 № АК-44/05вн).

Под специальными условиями для получения образования обучающихся с ОВЗ понимаются условия обучения, воспитания и развития, включающие в себя использование при необходимости адаптированных образовательных программ и методов обучения и воспитания, специальных учебников, учебных пособий и дидактических материалов, специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования, предоставление услуг ассистента (помощника), оказывающего необходимую помощь,

проведение групповых и индивидуальных коррекционных занятий, обеспечение доступа в здания ДГТУ и другие условия, без которых невозможно или затруднено освоение ОПОП обучающихся с ОВЗ.

Обучение в рамках учебной дисциплины обучающихся с ОВЗ осуществляется ДГТУ с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

Обучение по учебной дисциплине обучающихся с ОВЗ может быть организовано как совместно с другими обучающимися, так и в отдельных группах.

В целях доступности обучения по дисциплине обеспечивается:

1) для лиц с ограниченными возможностями здоровья по зрению:

- наличие альтернативной версии официального сайта ДГТУ в сети «Интернет» для слабовидящих;

- весь необходимый для изучения материал, согласно учебному плану (в том числе, для обучающихся по индивидуальным учебным планам) предоставляется в электронном виде на диске.

- индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс;

- присутствие ассистента, оказывающего обучающемуся необходимую помощь;

- обеспечение возможности выпуска альтернативных форматов печатных материалов (крупный шрифт или аудиофайлы);

- обеспечение доступа обучающегося, являющегося слепым и использующего собаку-проводника, к зданию ДГТУ.

2) для лиц с ОВЗ по слуху:

- наличие микрофонов и звукоусиливающей аппаратуры коллективного пользования (аудиоколонки);

3) для лиц с ОВЗ, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата, материально-технические условия должны обеспечивать возможность беспрепятственного доступа обучающихся в учебные помещения, столовые, туалетные и другие помещения организации, а также пребывания в указанных помещениях (наличие пандусов, поручней, расширенных дверных проемов и других приспособлений).

Перед началом обучения могут проводиться консультативные занятия, позволяющие студентам с ОВЗ адаптироваться к учебному процессу.

В процессе ведения учебной дисциплины научно-педагогическим работникам рекомендуется использование социально-активных и рефлексивных методов обучения, технологий социокультурной реабилитации с целью оказания помощи обучающимся с ОВЗ в установлении полноценных межличностных отношений с другими обучающимися, создании комфортного психологического климата в учебной группе.

Особенности проведения текущей и промежуточной аттестации по дисциплине для обучающихся с ОВЗ устанавливаются с учетом индивидуальных психофизических особенностей (устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и др.). При необходимости предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на зачете или экзамене