

**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**

Волжский политехнический институт (филиал) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования "Волгоградский государственный технический университет"

ВПИ (филиал) ВолгГТУ

УТВЕРЖДАЮ  
Декан факультета

\_\_\_\_\_ 2019 г.

**Математическая логика и теория сложности алгоритмов**  
**рабочая программа дисциплины (модуля)**

Закреплена за кафедрой **Информатика и технология программирования**  
Учебный план 09.03.01\_zaoch-n19\_ver2.plx  
09.03.01 Информатика и вычислительная техника  
Квалификация **бакалавр**  
Форма обучения **заочная**  
Общая трудоемкость **6 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 216  
в том числе:  
аудиторные занятия 28  
самостоятельная работа 184  
часы на контроль 4

Виды контроля на курсах:  
экзамены 2

**Распределение часов дисциплины по курсам**

Курс	2		Итого	
	уп	рп		
Лекции	8	8	8	8
Лабораторные	12	12	12	12
Практические	8	8	8	8
Итого ауд.	28	28	28	28
Контактная работа	28	28	28	28
Сам. работа	184	184	184	184
Часы на контроль	4	4	4	4
Итого	216	216	216	216

Программу составил(и):

*к.ф-м.н., доцент, Игумнов Александр Александрович* \_\_\_\_\_

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

**Информатика и технология программирования**

Зав. кафедрой к.т.н., доцент Рыбанов А.А.

Рабочая программа дисциплины

**Математическая логика и теория сложности алгоритмов**

разработана в соответствии с ФГОС ВО:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 09.03.01 Информатика и вычислительная техника (приказ Минобрнауки России от 19.09.2017 г. № 929)

составлена на основании учебного плана:

09.03.01 Информатика и вычислительная техника

утвержденного учёным советом вуза от 05.06.2019 протокол № 12.

Рабочая программа одобрена ученым советом факультета

Протокол от 31.08.2021 г. № 1

Срок действия программы: 2019-2024 уч.г.

Декан факультета \_\_\_\_\_



**1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

1.1	Цели освоения дисциплины "Математическая логика и теория сложности алгоритмов": Углубление знаний в области знаний основ теории алгоритмов, стратегий алгоритмов, методов оценки сложности алгоритмов и издержек при их реализации, логики высказываний, логики предикатов, нечеткой логики и алгоритмической логики, а также развитие и совершенствование у студентов умений и навыков использования математического аппарата для системного анализа проблем, решения практических задач, связанных с формализацией и алгоритмизацией процессов получения, переработки информации, применения наиболее распространенных базовых алгоритмов обработки данных.
1.2	Цели освоения учебной дисциплины соотнесены с общими целями ОП ВО.
1.3	Задачи изучения дисциплины: Изучение базовых алгоритмов обработки и исследования данных. Изучение методов оценки алгоритмической сложности алгоритмов. Изучение методов построения математической модели задач теории алгоритмов и подходов к содержательной интерпретации полученных результатов.
1.4	Дисциплина "Математическая логика и теория сложности алгоритмов" ориентирована на формирование знаний, умений и навыков, необходимых для выполнения обобщенной трудовой функции профессионального стандарта Об.035 – Разработчик Web и мультимедийных приложений (утвержден приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 18.01.2017 № 44н): С. Управление работами по созданию (модификации) и сопровождению информационных ресурсов (уровень квалификации 6).

**2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП**

Цикл (раздел) ООП:		Б1.О
<b>2.1</b>	<b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>	
2.1.1	Для изучения дисциплины "Математическая логика и теория сложности алгоритмов" необходимы знания, умения и навыки, формируемые следующими дисциплинами: Дискретная математика, Информатика, Основы программирования.	
<b>2.2</b>	<b>Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>	
2.2.1	Знания, умения и навыки, формируемые учебной дисциплиной "Математическая логика и теория сложности алгоритмов", необходимы для изучения следующих дисциплин: Вычислительная математика, Операционные системы, Теория формальных языков и методов трансляции, Базы данных, Введение в проектирование автоматизированных систем обработки информации и управления, Компьютерные методы обработки экспериментальных данных, Проектирование и разработка программного обеспечения, Методы оптимизации, Метрология программного обеспечения, Надежность и качество программного обеспечения, Проектирование лингвистических систем.	

**3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

<b>УК-1.1: Знать: методики сбора и обработки информации; анализа и обобщения его результатов для решения поставленной задачи; информационные ресурсы для поиска информации в соответствии с поставленной задачей</b>	
<b>Знать:</b>	
<b>УК-1.2: Уметь: применять методики поиска, сбора и обработки информации; осуществлять критический анализ и синтез информации, полученной из разных источников; использовать системный подход для решения поставленных задач</b>	
<b>Знать:</b>	
<b>УК-1.3: Владеть: методами поиска, сбора и обработки, критического анализа и синтеза информации; методикой системного подхода для решения поставленных задач; логичным и последовательным изложением выявленной информации со ссылками на информационные ресурсы</b>	
<b>Знать:</b>	
<b>ОПК-8.1: Знать: основные языки программирования и работы с базами данных, операционные системы и оболочки, современные программные среды разработки информационных систем и технологий</b>	
<b>Знать:</b>	
<b>ОПК-8.2: Уметь: применять языки программирования и работы с базами данных, современные программные среды разработки информационных систем и технологий для автоматизации бизнес-процессов, решения прикладных задач различных классов, ведения баз данных и информационных хранилищ.</b>	
<b>Знать:</b>	
<b>ОПК-8.3: Владеть: навыками программирования, отладки и тестирования прототипов программно-технических комплексов задач</b>	
<b>Знать:</b>	
<b>ОПК-1.1: Знать: основы высшей математики, физики, основы вычислительной техники и программирования</b>	
<b>Знать:</b>	

<b>ОПК-1.2: Уметь: решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования</b>	
<b>Знать:</b>	
<b>ОПК-1.3: Владеть: навыками теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности</b>	
<b>Знать:</b>	

**В результате освоения дисциплины обучающийся должен**

<b>3.1</b>	<b>Знать:</b>
3.1.1	основные положения теории алгоритмов;
3.1.2	структуру и возможности основных алгоритмов обработки данных;
3.1.3	часто употребляемые стратегии алгоритмов;
3.1.4	основные методы и приемы анализа сложности алгоритмов;
3.1.5	основные методы временных оценок алгоритмов;
3.1.6	классы сложности задач
<b>3.2</b>	<b>Уметь:</b>
3.2.1	анализировать трудоемкость алгоритмов;
3.2.2	определять временные оценки, применять методы анализа сложности;
3.2.3	реализовывать методы анализа и обработки данных в средах программирования;
3.2.4	обоснованно выбирать алгоритмы и стратегии алгоритмов для решения конкретных задач с учётом оценок сложности, затратности и целесообразности издержек для решения практических задач
<b>3.3</b>	<b>Владеть:</b>
3.3.1	применения алгоритмов;
3.3.2	выбора стратегий алгоритмов;
3.3.3	оценки приемлемости трудозатрат и оценки ресурсных ограничений

**4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Интреракт.	Примечание
<b>Раздел 1. Лекционный курс</b>							
1.1	Введение в математическую логику. Формальные аксиоматические теории: выводимость, интерпретация, полнота, непротиворечивость, общезначимость, независимость, разрешимость. /Лек/	2	2	УК-1.1 ОПК-1.1 ОПК-8.1 ОПК-8.2 ОПК-8.3 ОПК-1.2 ОПК-1.3 УК-1.2 УК-1.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9 Э10	0	
1.2	Основные понятия исчислений высказываний. /Лек/	2	2	УК-1.1 ОПК-1.1 ОПК-8.1 ОПК-8.2 ОПК-8.3 ОПК-1.2 ОПК-1.3 УК-1.2 УК-1.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9 Э10	0	
1.3	Исчисление предикатов: синтаксис и семантика языка логики предикатов. Сколемовская стандартная форма, предваренная нормальная форма. /Лек/	2	2	УК-1.1 ОПК-1.1 ОПК-8.1 ОПК-8.2 ОПК-8.3 ОПК-1.2 ОПК-1.3 УК-1.2 УК-1.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9 Э10	0	

1.4	Некласические логики: алгоритмическая и нечеткая. /Лек/	2	2	УК-1.1 ОПК-1.1 ОПК-8.1 ОПК-8.2 ОПК-8.3 ОПК-1.2 ОПК-1.3 УК-1.2 УК-1.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9 Э10	0	
1.5	Некласические логики: модальная и интуиционистская. /Ср/	2	2	УК-1.1 ОПК-1.1 ОПК-8.1 ОПК-8.2 ОПК-8.3 ОПК-1.2 ОПК-1.3 УК-1.2 УК-1.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9 Э10	0	
1.6	Общие понятия теории алгоритмов. Трудоёмкость и сложность. /Ср/	2	2	УК-1.1 ОПК-1.1 ОПК-8.1 ОПК-8.2 ОПК-8.3 ОПК-1.2 ОПК-1.3 УК-1.2 УК-1.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9 Э10	0	
1.7	Алгоритмы и вычислимые функции: частично-рекурсивные функции, машина Тьюринга, тезис Черча. Элементарная арифметика: арифметические функции и отношения, геделева нумерация. /Ср/	2	2	УК-1.1 ОПК-1.1 ОПК-8.1 ОПК-8.2 ОПК-8.3 ОПК-1.2 ОПК-1.3 УК-1.2 УК-1.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9 Э10	0	
1.8	Сложность алгоритма. Сложность вычислений: алгоритмы и их сложность, сложность задач. NP- полнота: задачи разрешения и оптимизации. /Ср/	2	2	УК-1.1 ОПК-1.1 ОПК-8.1 ОПК-8.2 ОПК-8.3 ОПК-1.2 ОПК-1.3 УК-1.2 УК-1.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9 Э10	0	
1.9	Классификация алгоритмов по виду трудоёмкости. /Ср/	2	2	УК-1.1 ОПК-1.1 ОПК-8.1 ОПК-8.2 ОПК-8.3 ОПК-1.2 ОПК-1.3 УК-1.2 УК-1.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9 Э10	0	
1.10	Анализ итерационных алгоритмов. /Ср/	2	2	УК-1.1 ОПК-1.1 ОПК-8.1 ОПК-8.2 ОПК-8.3 ОПК-1.2 ОПК-1.3 УК-1.2 УК-1.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9 Э10	0	

1.11	Анализ рекурсивных алгоритмов. /Ср/	2	2	УК-1.1 ОПК-1.1 ОПК-8.1 ОПК-8.2 ОПК-8.3 ОПК-1.2 ОПК-1.3 УК-1.2 УК-1.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9 Э10	0	
1.12	Трудоёмкость рекурсивных функции. /Ср/	2	2	УК-1.1 ОПК-1.1 ОПК-8.1 ОПК-8.2 ОПК-8.3 ОПК-1.2 ОПК-1.3 УК-1.2 УК-1.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9 Э10	0	
1.13	Анализ алгоритмов сортировки. /Ср/	2	2	УК-1.1 ОПК-1.1 ОПК-8.1 ОПК-8.2 ОПК-8.3 ОПК-1.2 ОПК-1.3 УК-1.2 УК-1.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9 Э10	0	
1.14	Марковские алгоритмы. /Ср/	2	2	УК-1.1 ОПК-1.1 ОПК-8.1 ОПК-8.2 ОПК-8.3 ОПК-1.2 ОПК-1.3 УК-1.2 УК-1.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9 Э10	0	
1.15	Оценка алгоритмов дополнительными методами. /Ср/	2	2	УК-1.1 ОПК-1.1 ОПК-8.1 ОПК-8.2 ОПК-8.3 ОПК-1.2 ОПК-1.3 УК-1.2 УК-1.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9 Э10	0	
1.16	Разрешимые и неразрешимые проблемы. /Ср/	2	2	УК-1.1 ОПК-1.1 ОПК-8.1 ОПК-8.2 ОПК-8.3 ОПК-1.2 ОПК-1.3 УК-1.2 УК-1.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9 Э10	0	
<b>Раздел 2. Практические занятия</b>							
2.1	Интерпретация логических формул. /Пр/	2	2	УК-1.1 ОПК-1.1 ОПК-8.1 ОПК-8.2 ОПК-8.3 ОПК-1.2 ОПК-1.3 УК-1.2 УК-1.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9 Э10	0	

2.2	Доказательства в исчислении высказываний: метод натурального исчисления, метод Хао Вонга, метод резолюций. /Пр/	2	2	УК-1.1 ОПК-1.1 ОПК-8.1 ОПК-8.2 ОПК-8.3 ОПК-1.2 ОПК-1.3 УК-1.2 УК-1.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9 Э10	0	
2.3	Построение ПНФ и ССФ. /Пр/	2	2	УК-1.1 ОПК-1.1 ОПК-8.1 ОПК-8.2 ОПК-8.3 ОПК-1.2 ОПК-1.3 УК-1.2 УК-1.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9 Э10	0	
2.4	Методы доказательств в исчислении предикатов: метод резолюций, метод аналитических таблиц. /Пр/	2	2	УК-1.1 ОПК-1.1 ОПК-8.1 ОПК-8.2 ОПК-8.3 ОПК-1.2 ОПК-1.3 УК-1.2 УК-1.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9 Э10	0	
2.5	Формальная арифметика и рекурсивные функции. /Ср/	2	2	УК-1.1 ОПК-1.1 ОПК-8.1 ОПК-8.2 ОПК-8.3 ОПК-1.2 ОПК-1.3 УК-1.2 УК-1.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9 Э10	0	
2.6	Нормальные алгоритмы и машина Тьюринга. /Ср/	2	2	УК-1.1 ОПК-1.1 ОПК-8.1 ОПК-8.2 ОПК-8.3 ОПК-1.2 ОПК-1.3 УК-1.2 УК-1.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9 Э10	0	
2.7	Построение управляющего графа программы /Ср/	2	2	УК-1.1 ОПК-1.1 ОПК-8.1 ОПК-8.2 ОПК-8.3 ОПК-1.2 ОПК-1.3 УК-1.2 УК-1.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9 Э10	0	
2.8	Оценка трудоемкости алгоритмов по элементарным операциям. /Ср/	2	2	УК-1.1 ОПК-1.1 ОПК-8.1 ОПК-8.2 ОПК-8.3 ОПК-1.2 ОПК-1.3 УК-1.2 УК-1.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9 Э10	0	



2.9	Оценка трудоемкости алгоритмов по виду их функции трудоемкости. /Ср/	2	2	УК-1.1 ОПК-1.1 ОПК-8.1 ОПК-8.2 ОПК-8.3 ОПК-1.2 ОПК-1.3 УК-1.2 УК-1.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9 Э10	0	
2.10	Оценка трудоемкости методом внутренней сортировки. /Ср/	2	2	УК-1.1 ОПК-1.1 ОПК-8.1 ОПК-8.2 ОПК-8.3 ОПК-1.2 ОПК-1.3 УК-1.2 УК-1.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9 Э10	0	
2.11	Оценка трудоемкости рекурсивных алгоритмов методом подсчета дерева рекурсий. /Ср/	2	2	УК-1.1 ОПК-1.1 ОПК-8.1 ОПК-8.2 ОПК-8.3 ОПК-1.2 ОПК-1.3 УК-1.2 УК-1.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9 Э10	0	
2.12	Оценка трудоемкости рекурсивных алгоритмов по средствам рекуррентных соотношений. /Ср/	2	2	УК-1.1 ОПК-1.1 ОПК-8.1 ОПК-8.2 ОПК-8.3 ОПК-1.2 ОПК-1.3 УК-1.2 УК-1.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9 Э10	0	
2.13	Оценка трудоемкости марковских алгоритмов. /Ср/	2	2	УК-1.1 ОПК-1.1 ОПК-8.1 ОПК-8.2 ОПК-8.3 ОПК-1.2 ОПК-1.3 УК-1.2 УК-1.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9 Э10	0	
2.14	Определение трудоемкости сетевым методом. /Ср/	2	2	УК-1.1 ОПК-1.1 ОПК-8.1 ОПК-8.2 ОПК-8.3 ОПК-1.2 ОПК-1.3 УК-1.2 УК-1.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9 Э10	0	
2.15	Оценка трудоемкости методом марковских цепей. /Ср/	2	2	УК-1.1 ОПК-1.1 ОПК-8.1 ОПК-8.2 ОПК-8.3 ОПК-1.2 ОПК-1.3 УК-1.2 УК-1.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9 Э10	0	

2.16	Временные оценки трудоемкости алгоритмов. /Ср/	2	2	УК-1.1 ОПК-1.1 ОПК-8.1 ОПК-8.2 ОПК-8.3 ОПК-1.2 ОПК-1.3 УК-1.2 УК-1.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9 Э10	0	
<b>Раздел 3. Лабораторные работы</b>							
3.1	Интерпретация логических формул. /Лаб/	2	4	УК-1.1 ОПК-1.1 ОПК-8.1 ОПК-8.2 ОПК-8.3 ОПК-1.2 ОПК-1.3 УК-1.2 УК-1.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9 Э10	0	
3.2	Построение предваренной нормальной формы в логике предикатов. /Лаб/	2	4	УК-1.1 ОПК-1.1 ОПК-8.1 ОПК-8.2 ОПК-8.3 ОПК-1.2 ОПК-1.3 УК-1.2 УК-1.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9 Э10	0	
3.3	Рекурсивные функции и машина Тьюринга /Лаб/	2	4	УК-1.1 ОПК-1.1 ОПК-8.1 ОПК-8.2 ОПК-8.3 ОПК-1.2 ОПК-1.3 УК-1.2 УК-1.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9 Э10	0	
3.4	Реализация алгоритмов с различными типами функций трудоемкости. /Ср/	2	4	УК-1.1 ОПК-1.1 ОПК-8.1 ОПК-8.2 ОПК-8.3 ОПК-1.2 ОПК-1.3 УК-1.2 УК-1.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9 Э10	0	
3.5	Реализация итерационных алгоритмов. /Ср/	2	4	УК-1.1 ОПК-1.1 ОПК-8.1 ОПК-8.2 ОПК-8.3 ОПК-1.2 ОПК-1.3 УК-1.2 УК-1.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9 Э10	0	
3.6	Реализация рекурсивных алгоритмов. /Ср/	2	4	УК-1.1 ОПК-1.1 ОПК-8.1 ОПК-8.2 ОПК-8.3 ОПК-1.2 ОПК-1.3 УК-1.2 УК-1.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9 Э10	0	

3.7	Реализация алгоритмов сортировки. /Ср/	2	4	УК-1.1 ОПК-1.1 ОПК-8.1 ОПК-8.2 ОПК-8.3 ОПК-1.2 ОПК-1.3 УК-1.2 УК-1.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9 Э10	0	
3.8	Реализация алгоритмов, основанных на методе декомпозиции. /Ср/	2	4	УК-1.1 ОПК-1.1 ОПК-8.1 ОПК-8.2 ОПК-8.3 ОПК-1.2 ОПК-1.3 УК-1.2 УК-1.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9 Э10	0	
<b>Раздел 4. Реализация алгоритма и оценка его сложности (контрольная работа)</b>							
4.1	Выполнение задач на тему классической логики /Ср/	2	10	УК-1.1 ОПК-1.1 ОПК-8.1 ОПК-8.2 ОПК-8.3 ОПК-1.2 ОПК-1.3 УК-1.2 УК-1.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9 Э10	0	
4.2	Выбор алгоритма для неоставленной задачи: цели, задачи, методы. /Ср/	2	34	УК-1.1 ОПК-1.1 ОПК-8.1 ОПК-8.2 ОПК-8.3 ОПК-1.2 ОПК-1.3 УК-1.2 УК-1.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9 Э10	0	
4.3	Реализация выбранного алгоритма. /Ср/	2	40	УК-1.1 ОПК-1.1 ОПК-8.1 ОПК-8.2 ОПК-8.3 ОПК-1.2 ОПК-1.3 УК-1.2 УК-1.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9 Э10	0	
4.4	Анализ сложности алгоритма. /Ср/	2	32	УК-1.1 ОПК-1.1 ОПК-8.1 ОПК-8.2 ОПК-8.3 ОПК-1.2 ОПК-1.3 УК-1.2 УК-1.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9 Э10	0	
4.5	Подготовка к промежуточной итоговой аттестации /Экзамен/	2	4	УК-1.1 ОПК-1.1 ОПК-8.1 ОПК-8.2 ОПК-8.3 ОПК-1.2 ОПК-1.3 УК-1.2 УК-1.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9 Э10	0	

## 5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

### 5.1. Контрольные вопросы и задания

Рабочая программа дисциплины обеспечена фондом оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации.

Вопросы к промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины:

1. Основы анализа эффективности алгоритмов. Оценка размера входных данных, время выполнения.
2. Порядок роста. Основные классы эффективности.
3. Асимптотические представления, O-символика.
4. Формула Эйлера. Применение формулы Эйлера для оценки разложения логарифма
5. Применение формулы Эйлера для оценки формулы Стирлинга.
6. Математический анализ нерекурсивных алгоритмов.
7. Математический анализ рекурсивных алгоритмов.
8. Числа Фибоначчи. 9. Эмпирический анализ алгоритмов.
9. Генераторы случайных чисел. Методы анализа.
10. Метод грубой силы. Анализ алгоритма на примере алгоритма поиска максимума.
11. Сортировка посредством выбора. Усовершенствованный простой выбор.
12. Последовательный поиск.
13. Исчерпывающий перебор.
14. Метод декомпозиции, основные алгоритмы
15. Сортировка методом слияния.
16. Сортировка методом естественного двухпутевого слияния.
17. Быстрая сортировка.
18. Метод Шелла
19. Бинарный поиск. Однородный бинарный поиск.
20. Обход бинарного дерева.
21. Умножение больших целых чисел. Алгоритм Штрассена.
22. Задача о паре ближайших точек.
23. Построение выпуклой оболочки.
24. Метод уменьшения размера задачи, основные алгоритмы.
25. Сортировка вставкой.
26. Поиск в ширину.
27. Поиск в глубину.
28. Топологическая сортировка.
29. Алгоритмы генерации комбинаторных объектов.

### 5.2. Темы письменных работ

По дисциплине "Математическая логика и теория сложности алгоритмов" предусмотрена контрольная работа. Тема контрольной работы: «Реализация алгоритма и оценка его сложности».

Структура контрольной работы:

- 1) выбор алгоритма: цели, задачи, методы;
- 2) реализация выбранного алгоритма;
- 3) анализ сложности алгоритма.

### 5.3. Фонд оценочных средств

Фонд оценочных средств по дисциплине "Математическая логика и теория сложности алгоритмов" является составной частью нормативно-методического обеспечения системы оценки качества освоения образовательной программы высшего образования (ОП ВО).

Фонд оценочных средств является приложением к рабочей программе по дисциплине "Математическая логика и теория сложности алгоритмов" и представляет собой совокупность контрольно-измерительных материалов и методов их использования, предназначенных для измерения уровня сформированности, закрепленных за дисциплиной, компетенций у студентов, и уровня достижения студентами установленных результатов освоения дисциплины "Математическая логика и теория сложности алгоритмов".

### 5.4. Перечень видов оценочных средств

Кейс-задачи, задания для самостоятельной работы студентов, вопросы к промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины.

## 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

### 6.1. Рекомендуемая литература

#### 6.1.1. Основная литература

Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
---------------------	----------	-------------------	----------

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
Л1.1	Стюарт, Т.	Теория вычислений для программистов (Электронный ресурс): учебное пособие- <a href="https://e.lanbook.com/book/90105">https://e.lanbook.com/book/90105</a>	М.: ДМК Пресс, 2014	эл. изд.
Л1.2	Паронджанов, В.Д.	Учись писать, читать и понимать алгоритмы. Алгоритмы для правильного мышления. Основы алгоритмизации [Электронный ресурс]: <a href="https://e.lanbook.com/book/4155">https://e.lanbook.com/book/4155</a>	М.: ДМК Пресс, 2012	эл. изд.
Л1.3	Зюзьков, В.М.	Введение в математическую логику [Электронный ресурс]: учебное пособие - <a href="https://e.lanbook.com/book/107935">https://e.lanbook.com/book/107935</a>	СПб.: Лань, 2018	эл. изд.
Л1.4	Солтис, М.	Введение в анализ алгоритмов [Электронный ресурс]: учебное пособие - <a href="https://e.lanbook.com/book/123707">https://e.lanbook.com/book/123707</a>	М.: ДМК Пресс, 2019	эл. изд.
<b>6.1.2. Дополнительная литература</b>				
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
Л2.1	Глухов, М.М., Шишков, А.Б.	Математическая логика. Дискретные функции. Теория алгоритмов: учебное пособие	СПб.: Лань, 2012	20
Л2.2	М.М. Глухов [и др.]	Задачи и упражнения по математической логике, дискретным функциям и теории алгоритмов [Электронный ресурс]: учебное пособие - <a href="https://e.lanbook.com/book/112">https://e.lanbook.com/book/112</a>	СПб.: Лань, 2008	эл. изд.
Л2.3	Пруцков, А. В., Волкова, Л. Л.	Математическая логика и теория алгоритмов: учебник для вузов	М.: КУРС, 2018	15
<b>6.1.3. Методические разработки</b>				
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
Л3.1	Свиридова О.В.	Логика и теория алгоритмов: методические указания к практическим занятиям для студентов направлений 230100.62 "Информатика и вычислительная техника" и 231000.62 "Программная инженерия": Сборник «Методические указания». Выпуск 3	Волгоград: ВолгГТУ, 2013	эл. изд. N гос.рег. 03213020 00
Л3.2	Фадеева М.В.	Алгоритмы и анализ сложности: Методические указания	Волжский, 2017	эл. изд.
Л3.3	Фадеева, М. В.	Алгоритмы и анализ сложности: методические указания по выполнению практических заданий [Электронный ресурс]: методические указания - <a href="http://lib.volpi.ru">http://lib.volpi.ru</a>	Волжский, 2019	эл. изд.
<b>6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"</b>				
Э1	Электронная информационная образовательная среда по дисциплине "Математическая логика и теория сложности алгоритмов". - URL: <a href="https://eos2.vstu.ru">https://eos2.vstu.ru</a>			
Э2	Электронно-библиотечная система ВПИ (филиал) ВолгГТУ - <a href="http://lib.volpi.ru:57772/csp/lib/StartEBS.csp?p=1">http://lib.volpi.ru:57772/csp/lib/StartEBS.csp?p=1</a>			
Э3	Электронно-библиотечная система ВолгГТУ - <a href="http://library.vstu.ru/ebsvstustaticpage?command=search">http://library.vstu.ru/ebsvstustaticpage?command=search</a>			
Э4	Электронно-библиотечная система "Лань" - <a href="https://e.lanbook.com/">https://e.lanbook.com/</a>			
Э5	Электронно-библиотечная система "BOOK.RU". - URL: <a href="https://www.book.ru/">https://www.book.ru/</a>			
Э6	Электронный научный журнал "Алгоритмы, методы и системы обработки данных" [электронный ресурс]. URL: <a href="http://www.amisod.ru/">http://www.amisod.ru/</a>			
Э7	Научная электронная библиотека открытого доступа "КиберЛенинка". - URL: <a href="https://cyberleninka.ru/">https://cyberleninka.ru/</a>			
Э8	Библиографическая и реферативная база данных "Scopus". - URL: <a href="https://www.scopus.com">https://www.scopus.com</a>			
Э9	Библиографическая и реферативная база данных "Web of Science". - URL: <a href="http://wokinfo.com/">http://wokinfo.com/</a>			
Э10	Научная электронная библиотека "Elibrary.ru". - URL: <a href="https://elibrary.ru/defaultx.asp">https://elibrary.ru/defaultx.asp</a>			
<b>6.3.1 Перечень программного обеспечения</b>				
7.3.1.1	Для успешного освоения дисциплины студент использует следующие программные средства:			
7.3.1.2	MS Office 2007 (лицензия №42095897 от 25.04.2007, лицензия №43344861 от 26.12.2007);			
7.3.1.3	MS Visual Studio 2010 (подписка Microsoft Imagine Premium ID df8605e9-c758-42d6-a856-ae0ba9714cc4, лицензионный договор № Tr000150654 от 07.07.2017г. (подписка на 2017-2018гг), лицензионный договор № КИС-193-2016 от 25.04.2016г. (подписка на 2016-2017гг), лицензионный договор № КИС-108-2015 от 07.04.2015г. (подписка на 2015-2016гг), лицензионный договор № КИС-099-2014 от 08.04.2014г. (подписка на 2014-2015гг), лицензионный договор № Tr018575 от 01.04.2013г. (подписка на 2013-2014гг), ежегодное продление);			
7.3.1.4	MS Windows 7 (подписка Microsoft Imagine Premium ID df8605e9-c758-42d6-a856-ae0ba9714cc4, лицензионный договор № Tr000150654 от 07.07.2017г. (подписка на 2017-2018гг), лицензионный договор № КИС-193-2016 от 25.04.2016г. (подписка на 2016-2017гг), лицензионный договор № КИС-108-2015 от 07.04.2015г. (подписка на 2015-2016гг), лицензионный договор № КИС-099-2014 от 08.04.2014г. (подписка на 2014-2015гг), лицензионный договор № Tr018575 от 01.04.2013г. (подписка на 2013-2014гг), ежегодное продление)			
<b>6.3.2 Перечень информационных справочных систем</b>				

7.3.2.1	Единый реестр российских программ для электронных вычислительных машин и баз данных (бесплатный доступ). - url: <a href="https://reestr.minsvyaz.ru">https://reestr.minsvyaz.ru</a> . Реестр создан в соответствии со статьей 12.1 Федерального закона «Об информации, информационных технологиях и о защите информации» в целях расширения использования российских программ для электронных вычислительных машин и баз данных, подтверждения их происхождения из Российской Федерации, а также в целях оказания правообладателям программ для электронных вычислительных машин или баз данных мер государственной поддержки.
7.3.2.2	Информационно-поисковая система федерального государственного учреждения «Федеральный институт промышленной собственности (бесплатный доступ). – url: <a href="http://www1.fips.ru/wps/wcm/connect/content_ru/ru/inform_resources/inform_retrieval_system">http://www1.fips.ru/wps/wcm/connect/content_ru/ru/inform_resources/inform_retrieval_system</a> . В информационно-поисковой системе возможен поиск по изобретениям, рефератам патентных документов на русском и английском языках, перспективным изобретениям, полезным моделям, товарным знакам, общеизвестным товарным знакам, наименованиям мест происхождения товаров, промышленным образцам, программам для ЭВМ, базам данных, топологиям интегральных микросхем, классификаторам и документам официальных бюллетеней за последний месяц.
7.3.2.3	Информационно-справочная система "Консультант Плюс" - <a href="http://www.consultant.ru/online/">http://www.consultant.ru/online/</a> (Общество с ограниченной ответственностью «Инженеры информации». Договор №207-К об оказании информационных услуг с использованием экземпляров Системы "Консультант Плюс");
7.3.2.4	Информационно-поисковая система всемирной организации по интеллектуальной собственности (бесплатный доступ).- url: <a href="https://patentscope.wipo.int/search/en/search.jsf">https://patentscope.wipo.int/search/en/search.jsf</a>
7.3.2.5	Информационно-справочная система Европейской патентной организации (бесплатный доступ). - url: <a href="http://www.espacenet.com/access/index.en.html">http://www.espacenet.com/access/index.en.html</a> . Позволяет произвести поиск патентных документов: Европейской патентной организации (ЕПО), Всемирной организации интеллектуальной собственности (WIPO), Японии, Австрии, Бельгии, Кипра, Дании, Финляндии, Франции, Германии, Греции, Ирландии, Италии, Лихтенштейна, Люксембурга, Монако, Нидерландов, Португалии, Испании, Швеции, Швейцарии, Англии.

#### 7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

7.1	ВПИ (филиал) ВолгГТУ располагает материально-технической базой, соответствующей действующим противопожарным правилам и нормам, и обеспечивающей проведение всех видов учебной деятельности, предусмотренных учебным планом по дисциплине.
7.2	Специальные помещения представляют собой учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы и помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования.
7.3	Специальные помещения укомплектованы специализированной мебелью (учебная доска, посадочные места по количеству обучающихся, рабочее место преподавателя) и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории
7.4	При проведении занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, и групповых консультаций используется презентационное оборудование (плазменная панель (проектор), ноутбук) и комплект презентации, обеспечивающие тематические иллюстрации по темам рабочей программы дисциплины.
7.5	Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации.
7.6	Электронно-библиотечная система ВПИ (филиал) ВолгГТУ обеспечивает возможность одновременного доступа не менее 25 процентов обучающихся по программе бакалавриата из любой точки, в которой имеется доступ к информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", как на территории ВПИ (филиал) ВолгГТУ, так и вне его.
7.7	В корпусах А (ул.Энгельса 42а), №1 (пр. Ленина 72) и 2 (пр. Ленина 70) развернута сеть Wi-Fi, обеспечивающая свободный доступ студентам к ресурсам сети Интернет и локальным Интернет - ресурсам ВПИ.
7.8	Аудитория 1-303. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Корпус «1», пр. Ленина 72: 42 посадочных места; рабочее место преподавателя; учебная доска; учебная мебель; LCD телевизор.
7.9	Аудитория 1-311. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Корпус «1», пр. Ленина 72: 42 посадочных места; рабочее место преподавателя; учебная доска; учебная мебель; LCD телевизор.
7.10	Аудитория 1-302. Лаборатория "Математическое обеспечение" для проведения занятий лекционного и семинарского типа, лабораторных работ, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, самостоятельной работы, подготовки к процедуре защиты и процедуры защиты выпускных квалификационных работ. Корпус «1», пр. Ленина 72: 24 посадочных места; рабочее место преподавателя; учебная доска; учебная мебель; компьютеры 12 шт. с доступом к электронной информационно-образовательной среде ВПИ и выходом в сеть Internet; экран на штативе Keydo KSC-TR 125*125; ноутбук Toshiba Satellite L300; коммутатор 16 PORT D-LINK DES-1016D; мультимедиапроектор NEC NP 210.

7.11	Аудитория 1-510. Лаборатория "Программное обеспечение" для проведения занятий лекционного и семинарского типа, лабораторных работ, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, самостоятельной работы, выполнения выпускных квалификационных работ. Корпус пр. Ленина 72: 26 посадочных мест; рабочее место преподавателя; учебная доска; учебная мебель; компьютеры 13 шт. с доступом к электронной информационно-образовательной среде ВПИ и выходом в сеть Internet; плазменная панель LG 42; сплиттер ATEN VS 92A VGA*2.
7.12	Аудитория 1-502. Лаборатория "Компьютерные технологии в науке и образовании" для проведения занятий лекционного и семинарского типа, лабораторных работ, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, самостоятельной работы, выполнения выпускных квалификационных работ. Корпус «1», пр. Ленина 72: 26 посадочных мест; рабочее место преподавателя; учебная доска; учебная мебель; видеопроектор Acer Projector P134w; компьютеры 13 шт. с доступом к электронной информационно-образовательной среде ВПИ и выходом в сеть Internet; кронштейн ARM Media Projector-3; экран настенный Lumien Master 244*244.
7.13	Помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования:
7.14	Аудитория 1-304. Кафедра "Информатика и технология программирования". Корпус «1», пр. Ленина 72,
7.15	Аудитория А-22. Информационно-вычислительный центр. Корпус «А», улица Энгельса, 42а.

## 8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Планирование и организация времени, необходимого для изучения дисциплины:

Важным условием успешного освоения дисциплины является создание студентом системы правильной организации своего труда, позволяющей распределить учебную нагрузку равномерно в соответствии с графиком образовательного процесса. Большую помощь в этом может оказать составление плана работы на семестр, месяц, неделю, день. Его наличие позволит подчинить свободное время целям учебы, трудиться более успешно и эффективно. Нужно осуществлять самоконтроль, который является необходимым условием успешной учебы. Все задания к практическим занятиям и лабораторным работам, а также задания, вынесенные на самостоятельную работу, рекомендуется выполнять непосредственно после соответствующей темы лекционного курса, что способствует лучшему усвоению материала, позволяет своевременно выявить и устранить «пробелы» в знаниях, систематизировать ранее пройденный материал, на его основе приступить к овладению новыми знаниями, умениями и навыками.

Методические указания к лекционным занятиям:

Подготовка к лекционному занятию включает выполнение всех видов заданий, рекомендованных к каждой лекции, т.е. задания выполняются еще до лекционного занятия по соответствующей теме.

В ходе лекционных занятий необходимо вести конспектирование учебного материала, обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации. Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых делать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений.

Необходимо задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций. Целесообразно дорабатывать свой конспект лекции, делая в нем соответствующие записи из литературы, рекомендованной преподавателем и предусмотренной учебной программой.

Подготовка к практическим занятиям и лабораторным работам:

Практические занятия и лабораторные работы позволяют развивать у студентов творческое теоретическое мышление, умение самостоятельно изучать литературу, анализировать практику; учат четко формулировать мысль, вести дискуссию, то есть имеют исключительно важное значение в развитии самостоятельного мышления.

Подготовка к практическому занятию или лабораторной работе включает два этапа. На первом этапе студент планирует свою самостоятельную работу, которая включает: уяснение задания на самостоятельную работу; подбор рекомендованной литературы; составление плана работы, в котором определяются основные пункты предстоящей подготовки. Составление плана дисциплинирует и повышает организованность в работе. Второй этап включает непосредственную подготовку к практическому занятию или лабораторной работе. Начинать надо с изучения рекомендованной литературы. Необходимо помнить, что на лекции обычно рассматривается не весь материал, а только его часть. Остальная его часть восполняется в процессе самостоятельной работы. В связи с этим работа с рекомендованной литературой обязательна. Особое внимание при этом необходимо обратить на содержание основных положений и выводов, объяснение явлений и фактов, уяснение практического приложения рассматриваемых теоретических вопросов.

Готовясь к практическому занятию или лабораторной работе, студент может обращаться за методической помощью к преподавателю. Идя на консультацию, необходимо хорошо продумать вопросы, которые требуют разъяснения.

Методические указания к самостоятельной работе:

Самостоятельная работа студента является основным средством овладения учебным материалом во время, свободное от обязательных учебных занятий. Самостоятельная работа студента над усвоением учебного материала по учебной дисциплине может выполняться в библиотеке университета, учебных кабинетах, компьютерных классах, а также в домашних условиях. Содержание самостоятельной работы студента определяется учебной программой дисциплины, методическими материалами, заданиями и указаниями преподавателя. Самостоятельная работа может осуществляться в аудиторной и внеаудиторной формах. Самостоятельная работа в аудиторное время может включать:

- 1) конспектирование (составление тезисов) лекций;
- 2) решение задач;

- 3) работу со справочной и методической литературой;
- 4) выступления с докладами, сообщениями на практических занятиях;
- 5) защиту выполненных работ;
- 6) участие в текущем опросе по отдельным темам изучаемой дисциплины;
- 7) участие в беседах, деловых (ролевых) играх, дискуссиях, круглых столах, конференциях;
- 8) участие в тестировании и др.

Самостоятельная работа во внеаудиторное время может состоять из:

- 1) повторение лекционного материала;
- 2) изучения учебной и научной литературы;
- 3) выделение наиболее сложных и проблемных вопросов по изучаемой теме, получение разъяснений и рекомендаций по данным вопросам с преподавателями кафедры на их консультациях;
- 4) проведение самоконтроля путем ответов на вопросы текущего контроля знаний, решения представленных в учебно-методических материалах кафедры задач, тестов по отдельным вопросам изучаемой темы;
- 5) подготовки к практическим занятиям и лабораторным работам;
- 6) решения задач, выданных на практических занятиях и лабораторных работах;
- 7) выполнения контрольной работы, предусмотренной учебным планом.

Наиболее важным моментом самостоятельной работы является выполнение контрольной работы. Теоретическая часть контрольной работы выполняется по установленным темам с использованием учебно-методических материалов.

К каждой теме контрольной работы рекомендуется примерный перечень узловых вопросов, список необходимой литературы. Необходимо изучить литературу, рекомендуемую для выполнения контрольной работы. Чтобы полнее раскрыть тему, студенту следует выявить дополнительные источники и материалы. При написании контрольной работы необходимо ознакомиться с публикациями по теме, опубликованными в журналах.

Необходимо изложить собственные соображения по существу излагаемых вопросов и решаемых задач, внести свои предложения. Общие положения должны быть подкреплены и пояснены конкретными примерами. Излагаемый материал при необходимости следует проиллюстрировать таблицами, схемами, программным кодом, диаграммами и т.д.

Рекомендации по работе с литературой:

Работу с литературой целесообразно начать с изучения общих работ по теме, а также учебников и учебных пособий. Далее рекомендуется перейти к анализу монографий и статей, рассматривающих отдельные аспекты проблем, изучаемых в рамках курса, а также официальных материалов и неопубликованных документов (научно-исследовательские работы, диссертации), в которых могут содержаться основные вопросы изучаемой проблемы.

Работу с источниками надо начинать с ознакомительного чтения, т.е. просмотреть текст, выделяя его структурные единицы. При ознакомительном чтении закладками отмечаются те страницы, которые требуют более внимательного изучения.

В зависимости от результатов ознакомительного чтения выбирается дальнейший способ работы с источником. Если для разрешения поставленной задачи требуется изучение некоторых фрагментов текста, то используется метод выборочного чтения. Если в книге нет подробного оглавления, следует обратить внимание ученика на предметные и именные указатели. Избранные фрагменты или весь текст (если он целиком имеет отношение к теме) требуют вдумчивого, неторопливого чтения с «мысленной проработкой» материала. Такое чтение предполагает выделение: 1) главного в тексте; 2) основных аргументов; 3) выводов. Особое внимание следует обратить на то, вытекает тезис из аргументов или нет.

Необходимо также проанализировать, какие из утверждений автора носят проблематичный, гипотетический характер, и уловить скрытые вопросы.

Таким образом, при работе с источниками и литературой важно уметь:

- 1) сопоставлять, сравнивать, классифицировать, группировать, систематизировать информацию в соответствии с определенной учебной задачей;
- 2) обобщать полученную информацию, оценивать прослушанное и прочитанное;
- 3) фиксировать основное содержание сообщений; формулировать, устно и письменно, основную идею сообщения; составлять план, формулировать тезисы;
- 4) готовить и презентовать развернутые сообщения типа доклада;
- 5) работать в разных режимах (индивидуально, в паре, в группе), взаимодействуя друг с другом;
- 6) пользоваться реферативными и справочными материалами;
- 7) контролировать свои действия и действия своих товарищей, объективно оценивать свои действия;
- 8) обращаться за помощью, дополнительными разъяснениями к преподавателю, другим студентам.

Подготовка к промежуточной аттестации по дисциплине:

При подготовке к промежуточной аттестации целесообразно:

- 1) внимательно изучить перечень вопросов к промежуточной аттестации по дисциплине и определить, в каких источниках находятся сведения, необходимые для ответа на них;
- 2) внимательно прочитать рекомендованную литературу;
- 3) составить краткие конспекты ответов (планы ответов).

При обучении используются следующие образовательные технологии:

1) Интерактивные методы обучения:

1.1) Интерактивная форма в рамках лекционных занятий:

Каждая лекция заканчивается диагностическим блоком в виде интерактивного элемента. На плазменную панель выводятся тестовые задания вопросы по теме проведенной лекции, студенты отвечают на вопросы. Преподаватель организует дискуссию. Идет групповое обсуждение ответа. После обсуждения преподаватель выделяет на слайде правильный вариант ответа. Если ответ студентов был неправильным, либо они затруднились с ответом, преподаватель поясняет, почему на



данный вопрос надо отвечать именно так.

#### 1.2) Интерактивная форма в рамках лабораторных работ:

В качестве интерактивного метода обучения при проведении лабораторных работ используется «метод анализа конкретной ситуации» (case-study). Каждая лабораторная работа начинается с разбора конкретных ситуаций, методов и подходов, связанных с алгоритмическими и программными решениями по тематике лабораторной работы. Метод case-study инициирует совместное погружение студентов в проблемное поле решаемой в рамках лабораторной работы задачи, т. е. включение в единое творческое пространство, а также обеспечивает согласованность в выборе средств и методов программной реализации решения задачи. Совместная деятельность в процессе разбора конкретных ситуаций, методов, и подходов, связанных с алгоритмическими и программными решениями по тематике лабораторной работы означает, что каждый студент вносит свой особый индивидуальный вклад, идет обмен знаниями, идеями и способами решения задач разработки математического, алгоритмического и программного обеспечения.

#### 1.3) Интерактивная форма в рамках практических занятий:

В качестве интерактивного метода обучения, при проведении практических занятий в составе учебной группы, используется метод «мозгового штурма». Каждое практическое занятие начинается с интерактивного элемента - решение задачи по теме практического занятия. Цель интерактивного элемента – раскрепощение и активизация познавательной деятельности студентов, пробуждение интереса к рассматриваемой теме практического занятия. Методика: На слайде дано условие задачи. Студенты предлагают свои варианты решения и коллективно обсуждают результаты предложенных вариантов. Преподаватель комментирует обсуждение, побуждает аудиторию найти правильное решение задачи.

2) Технология модульного обучения – предусматривает деление содержания дисциплины на достаточно автономные разделы (модули), интегрированные в общий курс.

3) Технология использования компьютерных программ – позволяет эффективно дополнить процесс обучения на всех уровнях. Мультимедийные программы предназначены как для аудиторной, так и самостоятельной работы студентов.

4) Интернет-технологии – предоставляют широкие возможности для поиска информации и ведения научных исследований.

5) Технология индивидуализации обучения – помогает реализовывать личностно-ориентированный подход, учитывая индивидуальные особенности и потребности учащихся.

6) Технология тестирования – используется для контроля уровня усвоения знаний в рамках модуля на определенном этапе обучения. Данная технология позволяет преподавателю выявить и систематизировать аспекты, требующие дополнительной проработки.

7) Технология развития критического мышления – способствует формированию разносторонней личности, способной критически относиться к информации, умению отбирать информацию для решения поставленной задачи.

Комплексное использование в учебном процессе всех вышеназванных технологий стимулируют личностную, интеллектуальную активность, развивают познавательные процессы, способствуют формированию компетенций, которыми должен обладать будущий специалист.

Методические рекомендации по обучению лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

В соответствии с методическими рекомендациями Минобрнауки РФ (утв. 8 апреля 2014 г. № АК-44/05вн) в курсе предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производятся с учетом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.

Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использования). Материально-техническое обеспечение предусматривает приспособление аудиторий к нуждам лиц с ОВЗ.

Форма проведения аттестации для студентов-инвалидов устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей.

Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной или электронной форме (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- в печатной форме или электронной форме с увеличенным шрифтом и контрастностью (для лиц с нарушениями слуха, речи, зрения);
- методом чтения ассистентом задания вслух (для лиц с нарушениями зрения).

Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге или набором ответов на компьютере (для лиц с нарушениями слуха, речи);
- выбором ответа из возможных вариантов с использованием услуг ассистента (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- устно (для лиц с нарушениями зрения, опорно-двигательного аппарата).

При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.