


Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
инклюзивного высшего образования

«МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ГУМАНИТАРНО-  
ЭКОНОМИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Факультет Прикладной математики и информатики  
Кафедра Информационных технологий и прикладной математики

УТВЕРЖДАЮ

И.о. проректора по ООД

 Пузанкова Е.Н.  
« 30 » августа 2019 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ  
ТЕОРИЯ АЛГОРИТМОВ**

образовательная программа направления подготовки  
01.03.02 "Прикладная математика и информатика"  
Б1.В.04 «Дисциплины (модули)», часть, формируемая участниками  
образовательных отношений

Профиль подготовки  
Вычислительная математика и информационные технологии

Квалификация (степень) выпускника  
Бакалавр

Форма обучения: очная

Курс 2,3 семестр 4,5


Москва  
2019

Рабочая программа составлена на основании федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 01.03.02 «Прикладная математика и информатика (уровень бакалавриата)», утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации № 9 от 10 января 2018 г. Зарегистрировано в Минюсте России 06 февраля 2018 г. №49937.

Составители рабочей программы: МГТУ, старший преподаватель кафедры Информационных технологий и прикладной математики  
место работы, занимаемая должность

  
подпись Труб Н.В. «21» августа 2019 г.  
Ф.И.О. Дата

Рецензент: МГТУ, доцент кафедры Информационных технологий и прикладной математики  
место работы, занимаемая должность

  
подпись Ахмедов Р.Э. «22» августа 2019 г.  
Ф.И.О. Дата


Рабочая программа утверждена на заседании кафедры Информационных технологий и прикладной математики (протокол № 1 от «26» августа 2019 г.)

/Зав. кафедрой ИТиПМ/   
подпись Петрунина Е.В. «26» августа 2019 г.  
Ф.И.О. Дата

СОГЛАСОВАНО

Начальник

Учебного отдела

«27» августа 2019 г.   
(дата) (подпись) И.Г. Дмитриева  
(Ф.И.О.)

СОГЛАСОВАНО

Декан

факультета

«26» августа 2019 г.   
(дата) (подпись) Е.В. Петрунина  
(Ф.И.О.)

СОГЛАСОВАНО

Заведующий

библиотекой

«26» августа 2019 г.   
(дата) (подпись) В.А. Ахтырская  
(Ф.И.О.)

РАССМОТРЕНО И  
ОДОБРЕНО  
УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИМ  
СОВЕТОМ  
ПР. № 8 «20» августа 2019 г.

## 1. ОРГАНИЗАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ

### 1.1 Цели и задачи изучения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Теория алгоритмов» является формирование у студентов базовой основы знаний в области разработки и анализа алгоритмов, умений доказывать корректность алгоритмов, подготовка студентов к профессиональной деятельности в сфере разработки программных продуктов.

#### Задачи:

- изучение принципов построения поисковых, сортирующих и вычислительных алгоритмов;
- освоение некоторых стратегий разработки алгоритмов;
- формирование умения оценивать сложность алгоритмов, выделить легко и трудноразрешимые задачи, оценить классы задач P и NP;
- овладение базовыми методами и алгоритмами проверки логического следования, проверки корректности программ, способами определения сложности вычислений и организации эффективных алгоритмов;
- проведение оценки выбора технических и программных средств для создания программных продуктов.
- использование теории алгоритмов для алгоритмизации задач в предметной области;
- использование алгоритмического подхода для решения проблем и задач, возникающих в ходе управления и принятия решений.

### 1.2. Требования к результатам освоения дисциплины

*Изучение данной дисциплины направлено на формирование следующих компетенций:*

Код и содержание компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), характеризующие этапы формирования компетенций
ПК-7. Способен к разработке и применению алгоритмических и программных решений в области системного и прикладного программного обеспечения	ПК-7.1. Знает теоретические основы разработки программных и алгоритмических решений в области системного и прикладного программного обеспечения; математические методы решения задач, процедурный и объектно-ориентированный подходы к разработке информационных систем; актуальные проблемы в области программирования; методы и технологии программирования; языки программирования, основы технологии модульного программирования на языках высокого уровня.
	ПК-7.2. Умеет применить математический метод для решения задачи; подобрать рациональную технологию программирования для решения профессиональной задачи; создавать программные продукты и алгоритмические решения в области системного и прикладного программного обеспечения.
	ПК-7.3. Владеет навыками применения математических методов для решения задач и применения стандартных алгоритмов; навыками разработки и создания алгоритмических и программных решений в области системного и прикладного программного обеспечения; навыками разработки программных приложений с использованием современных языков программирования.

**1.3.** Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы направления подготовки 01.03.02 Прикладная математика и информатика

Учебная дисциплина «Теория алгоритмов» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений, блока Б1, а именно дисциплиной (модулем) по выбору. Изучение учебной дисциплины «Теория алгоритмов» требует некоторого опыта в программировании, представлений о рекурсивных процедурах и простых структурах данных, кроме того студент должен обладать математическими навыками доказательства методом математической индукции и умениями выполнять математические преобразования. Учебная дисциплина «Теория алгоритмов» базируется на знаниях, умениях и навыках, полученных обучающимися при изучении дисциплин «Информатика и программирование», «Алгоритмизация и программирование» и «Математика».

Знания, полученные при изучении данного курса, используются при изучении всех дисциплин, для которых необходимо определять сложность алгоритмов и делать вывод о целесообразности применения того или иного метода алгоритмизации. Сюда можно отнести, например, курсы «Информационная безопасность», «Теория принятия решений», «Исследование операций», «Математическое и имитационное моделирование», «программная инженерия» и других.

## 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Объем дисциплины и виды учебной работы в соответствии с формами обучения

Объем дисциплины «Теория алгоритмов» составляет 5 з.е./ 180 часов:

Вид работы	Всего часов	Курс, часов	Курс, часов
	Очная форма	2 курс, 4 сем.	3 курс, 5 сем.
Аудиторная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий), всего в том числе:	72	36	36
Лекции	24	12	12
Практические занятия	46	22	24
Лабораторные занятия			
Самостоятельная работа обучающихся	72	36	36
Промежуточная аттестация (подготовка и сдача), всего:			
Контрольная работа			
Курсовая работа			
Зачет	2	2	
Экзамен	36		36
Итого: Общая трудоемкость учебной дисциплины (в часах, зачетных единицах)	180	72	108

## 2.2. Содержание дисциплины по темам (разделам)

№ раздела	Наименование раздела, тема	Содержание раздела (тематика занятий)	Формирующие компетенции
<b>Раздел 1. Роль алгоритмов в вычислениях.</b>			
1.	<b>Тема № 1.1.</b> Что такое алгоритмы.	Корректность алгоритмов. Какие задачи решаются с помощью алгоритмов.	ПК-7
	<b>Тема № 1.2.</b> Алгоритмы как технология.	Эффективность алгоритмов. Алгоритмы и другие технологии. Сравнение времени работы алгоритмов.	ПК-7
<b>Раздел 2. Основы разработки и анализа алгоритмов.</b>			
2.	<b>Тема № 2.1.</b> Сортировка вставкой	Задача сортировки. Инварианты цикла и корректность сортировки вставкой. Соглашения принятые при составлении псевдокода. Задача линейного поиска.	ПК-7
	<b>Тема № 2.2.</b> Анализ алгоритмов.	Анализ сортировки вставкой. Наихудшее и среднее время работы. Порядок роста. Задача сортировки выбором.	ПК-7
	<b>Тема № 2.3.</b> Разработка алгоритмов.	Метод декомпозиции. Разработка алгоритма сортировки слиянием. Доказательство его корректности. Анализ алгоритмов, основанных на принципе «разделяй и властвуй». Анализ алгоритма сортировки слиянием. Сортировка вставкой малых массивов в процессе сортировки слиянием. Корректность пузырьковой сортировки. Корректность правила Горнера. Инверсии.	ПК-7
<b>Раздел 3. Рост функций.</b>			
3.	<b>Тема № 3.1.</b> Асимптотические обозначения.	Асимптотические обозначения, функции и время работы. $\Theta$ -обозначения. Асимптотически точная оценка функции. $O$ -обозначения. Асимптотическая верхняя граница. $\Omega$ -обозначения. Асимптотическая нижняя граница. Асимптотические обозначения в уравнениях и неравенствах. $o$ -обозначения. Нижний предел. $\omega$ -обозначения. Верхний предел. Сравнение функций.	ПК-7
	<b>Тема № 3.2.</b> Стандартные обозначения и часто встречающиеся функции.	Монотонность. Полы и потолки. Модульная арифметика. Полиномы. Показательные функции. Логарифмы. Факториалы. Функциональная итерация. Итерированная логарифмическая функция. Числа Фибоначчи. Асимптотическое поведение полиномов. Относительный асимптотический рост. Упорядочение по скорости асимптотического роста. Свойства асимптотических обозначений. Вариации определений $O$ и $\Omega$ . Итерирование функции.	ПК-7
<b>Раздел 4. Разделяй и властвуй.</b>			
4.	<b>Тема № 4.1.</b>	Рекуррентные соотношения. Метод	ПК-7

	Задача поиска максимального подмассива.	подстановки, метод деревьев рекурсии и основной метод. Технические детали рекуррентных соотношений. Перебор. Преобразование. Решение задачи поиска максимального подмассива. Анализ алгоритма поиска максимального подмассива.	
	<b>Тема № 4.2.</b> Алгоритм Штрассена для умножения матриц.	Простой алгоритм «разделяй и властвуй». Метод Штрассена. Разработка псевдокода алгоритма Штрассена.	ПК-7
	<b>Тема № 4.3.</b> Метод подстановки решения рекуррентных соотношений.	Метод подстановки. Как угадать решение. Тонкие нюансы. Возможные ошибки. Замена переменных.	ПК-7
	<b>Тема № 4.4.</b> Метод деревьев рекурсии.	С помощью дерева рекурсии получить догадку о виде решения, затем проверить ее методом подстановок. На примерах.	ПК-7
	<b>Тема № 4.5.</b> Основной метод.	Основная теорема. Использование основного метода. Точные асимптотические границы рекуррентных соотношений. Стоимости передачи параметров. Примеры рекуррентных соотношений. Числа Фибоначчи методом производящих функций. Тестирование микросхем. Массивы Монжа.	ПК-7
<b>Раздел 5. Вероятностный анализ и рандомизированные алгоритмы.</b>			
5.	<b>Тема № 5.1.</b> Задача о найме.	Задача о найме. Анализ наихудшего случая. Вероятностный анализ. Рандомизированные алгоритмы.	ПК-7
	<b>Тема № 5.2.</b> Индикаторная случайная величина.	Лемма о математическом ожидании индикаторной случайной величины. Анализ задачи о найме с помощью индикаторных случайных величин. Лемма о математическом ожидании количества наймов. Задачи о гардеробщике и инверсии массива.	ПК-7
	<b>Тема № 5.3.</b> Рандомизированные алгоритмы.	Массивы после случайной перестановки. Лемма о равномерном распределении. Вероятностный подсчет. Поиск в неотсортированном массиве.	ПК-7
<b>Раздел 6, Алгоритмы сортировки.</b>			
6.	<b>Тема № 6.1.</b> Пирамидальная сортировка.	Пирамиды. Свойство невозрастающих пирамид. Свойство неубывающих пирамид. Поддержка свойства пирамиды. Время работы процедуры Max-Heapify. Построение пирамиды. Алгоритм пирамидальной сортировки. Очередь с приоритетами.	ПК-7
	<b>Тема № 6.2.</b> Быстрая сортировка.	Описание быстрой сортировки. Производительность быстрой сортировки.	ПК-7

		Разбиение в наихудшем случае. Разбиение в наилучшем случае. Сбалансированное разбиение. Рандомизированная быстрая сортировка. Анализ быстрой сортировки. Ожидаемое время работы и количество сравнений.	
	<b>Тема № 6.3.</b> Сортировка за линейное время.	Нижние границы для алгоритмов сортировки. Модель дерева решений. Нижняя граница в наихудшем случае. Сортировка подсчетом и его устойчивость. Поразрядная сортировка. Карманная сортировка.	ПК-7

### 2.3. Разделы дисциплин и виды занятий

№ п/п	Наименование темы дисциплины	Лекционные занятия	Практические занятия	Самостоятельная работа	Всего часов	Формы текущего контроля успеваемости
<b>Разделы дисциплины, изучаемые в 4 семестре:</b>						
1.	Роль алгоритмов в вычислениях.	2	2	9	13	Опрос
2.	Основы разработки и анализа алгоритмов.	2	6	9	17	Опрос
3.	Рост функций.	2	4	9	15	Опрос
4.	Разделяй и властвуй.	6	10	9	25	Опрос
	Зачет		2		2	Контрольная работа
	<b>Итого:</b>	<b>12</b>	<b>24</b>	<b>36</b>	<b>72</b>	
<b>Разделы дисциплины, изучаемые в 5 семестре:</b>						
5.	Вероятностный анализ и рандомизированные алгоритмы.	4	6	9	19	Опрос
6.	Алгоритмы сортировки.	8	18	27	53	Опрос
	Экзамен			36	36	
	<b>Итого:</b>	<b>12</b>	<b>24</b>	<b>72</b>	<b>108</b>	
	<b>Всего:</b>	<b>24</b>	<b>48</b>	<b>108</b>	<b>180</b>	

#### 2.4. Планы теоретических (лекционных) занятий

№	Наименование тем лекций	Кол-во часов в 4, 5 семестрах
4 семестр		
РАЗДЕЛ 1. Роль алгоритмов в вычислениях.		
1.	Что такое алгоритмы.	2
РАЗДЕЛ 2. Основы разработки и анализа алгоритмов.		
1.	Анализ алгоритмов.	2
РАЗДЕЛ 3.Рост функций.		
1.	Асимптотические обозначения.	2
РАЗДЕЛ 4. Разделяй и властвуй.		
1.	Рекуррентные соотношения.	6
2.	Алгоритм Штрассена для умножения матриц.	
3.	Основной метод.	
5 семестр		
РАЗДЕЛ 5. Вероятностный анализ и рандомизированные алгоритмы.		
1.	Индикаторная случайная величина.	4
2.	Рандомизированные алгоритмы.	
РАЗДЕЛ 6. Алгоритмы сортировки.		
1.	Пирамиды. Поддержка свойства пирамиды.	8
2.	Описание быстрой сортировки.	
3.	Анализ быстрой сортировки.	
4.	Нижние границы джля алгоритмов сортировки.	

#### 2.5. Планы практических (семинарских) занятий

№	Наименование тем занятий	Кол-во часов в 4,5 семестрах
4семестр		
РАЗДЕЛ 1. Роль алгоритмов в вычислениях.		
1.	Алгоритмы как технология.	2
РАЗДЕЛ 2. Основы разработки и анализа алгоритмов.		
1.	Сортировка вставкой.	6
2.	Задача сортировки выбором.	
3.	Разработка алгоритма сортировки слиянием.	
РАЗДЕЛ 3.Рост функций.		
1.	Стандартные обозначения и часто встречающиеся функции.	4
2.	Итерирование функций.	
РАЗДЕЛ 4. Разделяй и властвуй.		
1.	Задача поиска максимального подмассива.	10
2.	Анализ алгоритма поиска максимального подмассива.	
3.	Сравнительный анализ алгоритма умножения матриц и алгоритма Штрассена.	
4.	Метод подстановки решения рекуррентных соотношений.	
5.	Метод деревьев рекурсии.	
5семестр		
РАЗДЕЛ 5. Вероятностный анализ и рандомизированные алгоритмы.		
1.	Задача о найме.	6
2.	Анализ задачи о найме.	
3.	Массивы после случайной сортировки.	



РАЗДЕЛ 6. Алгоритмы сортировки.		
1.	Построение пирамиды.	18
2.	Алгоритм пирамидальной сортировки.	
3.	Очереди с приоритетами.	
4.	Производительность быстрой сортировки.	
5.	Рандомизированная быстрая сортировка.	
6.	Сортировка подсчетом.	
7.	Поразрядная сортировка.	
8.	Карманная сортировка.	

2.6. Планы лабораторных работ – не предусмотрено.

2.7. Планы самостоятельной работы обучающегося по дисциплине (модулю)

№	Название разделов и тем	Виды самостоятельной работы	Трудоемкость	Формируемые компетенции	Формы контроля
1.	Роль алгоритмов в вычислениях.	Доказательство корректности алгоритмов (творческий вид). Какие задачи решаются с помощью алгоритмов (воспроизводящий вид).	9	ПК-7	Устный опрос. Письменный опрос
2.	Основы разработки и анализа алгоритмов.	Соглашения принятые при составлении псевдокода (воспроизводящий вид). Сортировка вставкой малых массивов в процессе сортировки слиянием (эвристический вид). Корректность пузырьковой сортировки. Корректность правила Горнера. Инверсии (творческий вид).	9	ПК-7	Устный опрос. Письменный опрос
3.	Рост функций.	Сравнение функций. Асимптотическое поведение полиномов. Относительный асимптотический рост. Упорядочение по скорости асимптотического роста. Свойства асимптотических обозначений. Вариации определений $O$ и $\Omega$ (реконструктивно-вариативный вид).	9	ПК-7	Устный опрос. Письменный опрос
4.	Разделяй и властвуй.	Рекуррентные соотношения. Технические детали рекуррентных соотношений. Перебор. Преобразование (воспроизводящий вид). Разработка псевдокода алгоритма Штрассена. Точные асимптотические границы рекуррентных соотношений. Стоимость передачи параметров (эвристический вид).	9	ПК-7	Устный опрос. Письменный опрос

5.	Вероятностный анализ и рандомизированные алгоритмы.	Вероятностный анализ (воспроизводящий вид). Задачи о гардеробщике и инверсии массива. Вероятностный подсчет. Поиск в неотсортированном массиве (творческий вид).	9	ПК-7	Устный опрос. Письменный опрос
6.	Алгоритмы сортировки.	Построение пирамиды. Алгоритм пирамидальной сортировки. Очередь с приоритетами (реконструктивно-вариативный вид). Быстрая сортировка с равными элементами. Глубина стека быстрой сортировки (творческий вид). Вероятностные нижние границы сортировки сравнением (эвристический вид).	27	ПК-7	Устный опрос. Письменный опрос

### 3. ОСОБЕННОСТИ ОБУЧЕНИЯ ЛИЦ С ОВЗ (ПОДА)

При организации обучения студентов с инвалидностью и ОВЗ обеспечиваются следующие необходимые условия:

- учебные занятия организуются исходя из психофизического развития и состояния здоровья лиц с ОВЗ совместно с другими обучающимися в общих группах, а также индивидуально, в соответствии с графиком индивидуальных занятий;
- при организации учебных занятий в общих группах используются социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений, создания комфортного психологического климата в группе;
- в процессе образовательной деятельности применяются материально-техническое оснащение, специализированные технические средства приема-передачи учебной информации в доступных формах для студентов с различными нарушениями, электронные образовательные ресурсы в адаптированных формах.
- подбор и разработка учебных материалов преподавателями производится с учетом психофизического развития и состояния здоровья лиц с ОВЗ;
- использование элементов дистанционного обучения при работе со студентами, имеющими затруднения с моторикой;
- обеспечение студентов текстами конспектов (при затруднении с конспектированием);
- использование при проверке усвоения материала методик, не требующих выполнения рукописных работ или изложения вслух (при затруднениях с письмом и речью) – например, тестовых бланков.

При проведении процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по дисциплине обеспечивается выполнение следующих дополнительных требований в зависимости от индивидуальных особенностей обучающихся:

1. Инструкция по порядку проведения процедуры оценивания предоставляется в доступной форме (устно, в письменной форме, на электронном носителе, в печатной форме увеличенным шрифтом и т.п.);
2. Доступная форма предоставления заданий оценочных средств (в печатной форме, в печатной форме увеличенным шрифтом, в форме электронного документа);
3. Доступная форма предоставления ответов на задания (письменно на бумаге, набор ответов на компьютере, устно, др.).

При необходимости для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов процедура оценивания результатов обучения по дисциплине может проводиться в несколько этапов. В освоении дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья большое значение имеет индивидуальная работа. Под индивидуальной работой подразумевается две формы взаимодействия с преподавателем: индивидуальная учебная работа (консультации), т.е. дополнительное разъяснение учебного материала и углубленное изучение материала с теми обучающимися, которые в этом заинтересованы, и индивидуальная воспитательная работа. Индивидуальные консультации по предмету являются важным фактором, способствующим индивидуализации обучения и установлению

воспитательного контакта между преподавателем и обучающимся инвалидом или обучающимся с ограниченными возможностями здоровья.

#### **4. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ**

**Учебно-методическое обеспечение дисциплины для организации самостоятельной работы студентов** (содержит перечень основной литературы, дополнительной литературы, программного обеспечения и Интернет-ресурсы).

В распоряжении преподавателей и обучающихся имеется основное необходимое материально-техническое оборудование, Интернет-ресурсы, доступ к полнотекстовым электронным базам, книжный фонд библиотеки Московского государственного гуманитарно-экономического университета.

#### **5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

##### **5.1. Основная литература:**

1. Математическая логика и теория алгоритмов: Учебник / Пруцков А.В., Волкова Л.Л. - Москва :КУРС, НИЦ ИНФРА-М, 2018. - 152 с.: - (Бакалавриат) - Текст : электронный. - URL: <https://new.znanium.com/catalog/product/956763> .

2. Игошин, В.И. Сборник задач по математической логике и теории алгоритмов : учеб.пособие / В.И. Игошин. — Москва : КУРС ; ИНФРА-М, 2019. — 392 с. — (Бакалавриат). - ISBN 978-5-906818-08-9 (КУРС); ISBN 978-5-16-011429-3 (ИНФРА-М, print); ISBN 978-5-16-103684-6 (ИНФРА-М, online). - Текст : электронный. - URL: <https://new.znanium.com/catalog/product/986940> .

##### **5.2. Дополнительная литература:**

1. Судоплатов, С. В. Математическая логика и теория алгоритмов : учебник и практикум для академического бакалавриата / С. В. Судоплатов, Е. В. Овчинникова. — 5-е изд., стер. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 255 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-00767-1. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://biblio-online.ru/bcode/432018>.

2. Крупский, В. Н. Теория алгоритмов. Введение в сложность вычислений : учебное пособие для бакалавриата и магистратуры / В. Н. Крупский. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 117 с. — (Авторский учебник). — ISBN 978-5-534-04817-9. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://biblio-online.ru/bcode/444131>.

##### **5.3. Программное обеспечение:**

1. Сетевой компьютерный класс, оснащенный современной техникой
2. Офисный программный пакет (например, MicrosoftOffice 2003 или более поздних версий).
3. Web-браузер Mozilla Firefox или Google Chrome
4. Экран для проектора

##### **5.4. Электронные ресурсы:**

1. Национальный открытый университет ИНТУИТ [Электронный ресурс]. URL: <http://www.intuit.ru> (дата обращения: 01.07.2019).
2. Хабрахабр [Электронный ресурс]. URL: <http://habrahabr.ru/>.
3. <http://www.lessons-tva.info/> - На сайте представлены различные учебные материалы, в том числе онлайн учебники (авторские курсы) по дисциплинам: экономическая информатика, компьютерные сети и телекоммуникации, основы электронного бизнеса, информатика и компьютерная техника.

4. Электронная библиотека <https://new.znaniy.com/>
5. Электронная библиотека <https://biblio-online.ru/>

## 6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

№ п/п	Наименование оборудованных учебных кабинетов, лабораторий	Перечень оборудования и технических средств обучения
1.	Аудитория №109	<p>Учебная аудитория 1-109 Кол-во посадочных мест – 24 Оснащена учебной мебелью Рабочее место преподавателя Мультимедийный проектор Epson EH-TW535W Интерактивная доска Smart Board</p> <p>11 компьютеров Системный блок: Процессор Intel(R) Core(TM) i5-6400 CPU @ 2.70GHz 4096 МБ ОЗУ SSD Объем: 120 ГБ Монитор Philips PHL 243V5 - 24 дюйма Акустическая система Sven</p> <p>Лицензионное программное обеспечение: Microsoft Office 2007 (гос. Контракт № 14/09 от 14.04.2009); Microsoft Windows 7 Professional (Сублицензионный договор № Tr000419452); Консультант Плюс (Договор № 40814-64034/01.2020 от 22.01.2020); Kaspersky Endpoint Security 10 (Сублицензионный договор № 11-05/19); Visual Studio 2017 (Сублицензионный договор № Tr000419452); Свободно распространяемое программное обеспечение: 1С Предприятие 8 (учебная версия); AnyLogic 7; Bloodshell Dev C++; Cisco Packet Tracer; Oracle VM VirtualBox; PSPP; Python 3.7; scilab 5.5.2; Scribus 1.4.7; Turbo Pascal 7; Vmware Workstation.</p>
2.	Аудитория №308	<p>Учебная аудитория 1-308 Кол-во посадочных мест – 24 Оснащена учебной мебелью Рабочее место преподавателя Экран Интерактивная доска Elite Panaboard UB-T880W с акустической системой Проектор Epson EB-440W</p> <p>11 компьютеров Системный блок: Процессор Intel(R) Core(TM) i5-2400 CPU @ 3.10GHz 8192 ОЗУ HDD Объем: 500 ГБ Монитор DELL EX231W - 24 дюйма Лицензионное программное обеспечение: Консультант Плюс (Договор № 40814-64034/01.2020 от 22.01.2020); Visual Studio 2017 (Сублицензионный договор № Tr000419452); Microsoft Office 2007 (гос. Контракт № 14/09 от 14.04.2009);</p>

		<p>Microsoft Windows 7 Professional (Сублицензионный договор № Tr000419452);</p> <p>Kaspersky Endpoint Security 10 (Сублицензионный договор № 11-05/19);</p> <p>Свободно распространяемое программное обеспечение:</p> <p>Oracle VM VirtualBox;</p> <p>scilab 5.5.2.</p>
3.	Аудитория №306	<p>Учебная аудитория 1-306</p> <p>Кол-во посадочных мест – 19</p> <p>Оснащена учебной мебелью</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Интерактивная доска Elite Panaboard UB-T880W с акустической системой</p> <p>Проектор Epson EB-440W</p> <p>12 компьютеров</p> <p>Системный блок:</p> <p>Процессор Intel(R) Core(TM) i5-2400 CPU @ 3.10GHz</p> <p>8192 ОЗУ</p> <p>HDD Объем: 500 ГБ</p> <p>Монитор DELL EX231W – 24 дюйма</p> <p>Лицензионное программное обеспечение:</p> <p>Adobe Design Standart CS5.5 (Договор-оферта № Tr017922 от 06.04.2011);</p> <p>CorelDRAW Graphics Suite X5 Classroom License ML 15+1 (Договор-оферта № Tr017922 от 06.04.2011);</p> <p>Консультант Плюс (Договор № 40814-64034/01.2020 от 22.01.2020);</p> <p>Visual Studio 2017 (Сублицензионный договор № Tr000419452);</p> <p>Microsoft Office Plus 2007 (рос. Контракт № 14/09 от 14.04.2009);</p> <p>Microsoft Windows 7 Professional (Сублицензионный договор № Tr000419452);</p> <p>Kaspersky Endpoint Security 10 (Сублицензионный договор № 11-05/19);</p> <p>Свободно распространяемое программное обеспечение:</p> <p>1С Предприятие 8 (учебная версия);</p> <p>Oracle VM VirtualBox;</p> <p>Python 3.7;</p> <p>Cisco Packet Tracer.</p>
4.	Аудитория №402	<p>Учебная аудитория 1-402</p> <p>Кол-во посадочных мест – 34</p> <p>Оснащена учебной мебелью</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Интерактивная доска Smart Board</p> <p>Проектор Epson EH-TW535W</p> <p>11 компьютеров</p> <p>Системный блок 1:</p> <p>Процессор Intel(R) Core(TM) i5-4570 CPU @ 3.20GHz</p> <p>8192 ОЗУ</p> <p>HDD Объем: 500 ГБ</p> <p>Монитор Viewsonic 23.6</p> <p>Системный блок 2:</p> <p>Процессор Intel(R) Core(TM) i5-8400 CPU @ 2.80GHz</p> <p>8192 ОЗУ</p> <p>SSD Объем: 240 ГБ</p> <p>Акустическая система 2.0</p> <p>Лицензионное программное обеспечение:</p> <p>Visual Studio 2017 (Сублицензионный договор № Tr000419452);</p> <p>Microsoft Office 2010 (Сублицензионный договор №</p>

		Tr000419452); Microsoft Windows 10 Для образовательных учреждений (Сублицензионный договор № Tr000419452); Консультант Плюс (Договор № 40814-64034/01.2020 от 22.01.2020); Kaspersky Endpoint Security 10 (Сублицензионный договор № 11-05/19); Свободно распространяемое программное обеспечение: 1С Предприятие 8.2 (учебная версия); Bloodshell Dev C++; NetBeans; Notepad++; Python 3.7; scilab 6.0.2; Scribus 1.4.7.
--	--	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

## 7. ОЦЕНКА КОМПЕТЕНЦИЙ ПО ИЗУЧАЕМОЙ ДИСЦИПЛИНЕ

№	Критерии оценки	
	«незачтено»	«зачтено»
<b>ЗНАТЬ</b>		
<b>1</b>	Студент не знает принципов построения поисковых, сортирующих и вычислительных алгоритмов; основ стратегии разработки алгоритмов.	Студент знает принципов построения поисковых, сортирующих и вычислительных алгоритмов; основ стратегии разработки алгоритмов.
<b>УМЕТЬ</b>		
<b>2</b>	Студент не умеет определять наихудшее и среднее время работы алгоритмов; выбирать и применять различные методы для разработки алгоритмов; проводить сравнительный анализ времени работы алгоритмов.	Студент умеет определять наихудшее и среднее время работы алгоритмов; выбирать и применять различные методы для разработки алгоритмов; проводить сравнительный анализ времени работы алгоритмов.
<b>ВЛАДЕТЬ</b>		
<b>3</b>	Студент не владеет технологиями оценки эффективности алгоритмов; навыками доказательства корректности алгоритмов; навыками производить алгоритмизацию.	Студент владеет технологиями оценки эффективности алгоритмов; навыками доказательства корректности алгоритмов; навыками производить алгоритмизацию.

№	Критерии оценки			
	«неудовлетворительно»	«удовлетворительно»	«хорошо»	«отлично»
<b>ЗНАТЬ</b>				
<b>1</b>	Студент не способен самостоятельно выделять главные положения в изученном материале дисциплины. Не знает теоретические основы разработки программных и алгоритмических решений в области системного и прикладного программного обеспечения; актуальные	Студент усвоил основное содержание материала дисциплины, но имеет проблемы в усвоении материала. Имеет несистематизированные знания об основах разработки программных и алгоритмических решений в области системного и прикладного программного обеспечения; актуальные проблемы в области программирования; методы и	Студент способен самостоятельно выделять главные положения в изученном материале. Знает основы разработки программных и алгоритмических решений в области системного и прикладного программного обеспечения; актуальные проблемы в области программирования; методы и	Студент знает, понимает, выделяет главные положения в изученном материале и способен дать краткую характеристику основным идеям проработанного материала дисциплины. Показывает глубокое знание и понимание разработки программных и алгоритмических решений в области системного и прикладного программного обеспечения; актуальные

	проблемы в области программирования; методы и технологии программирования; основы технологии модульного программирования на языках высокого уровня.	технологии программирования; основы технологии модульного программирования на языках высокого уровня.	технологии программирования; основы технологии модульного программирования на языках высокого уровня.	проблемы в области программирования; методы и технологии программирования; основы технологии модульного программирования на языках высокого уровня.
<b>УМЕТЬ</b>				
<b>2</b>	Студент не умеет применить математический метод для решения задачи; подобрать рациональную технологию программирования для решения профессиональной задачи; создавать программные продукты и алгоритмические решения в области системного и прикладного программного обеспечения.	Студент испытывает затруднения в ходе применения математических методов для решения задачи. Студент непоследовательно подбирает рациональную технологию программирования для решения профессиональной задачи; ошибается при создании программных продуктов и алгоритмических решений в области системного и прикладного программного обеспечения.	Студент умеет по образцу применить математический метод для решения задачи; подобрать рациональную технологию программирования для решения профессиональной задачи; создавать программные продукты и алгоритмические решения в области системного и прикладного программного обеспечения.	Студент умеет решать стандартные профессиональные задачи с применением математических методов для решения задачи; подобрать рациональную технологию программирования для решения профессиональной задачи; создавать программные продукты и алгоритмические решения в области системного и прикладного программного обеспечения.
<b>ВЛАДЕТЬ</b>				
<b>3</b>	Студент не владеет навыками применения математических методов для решения задач и применения стандартных алгоритмов; навыками разработки и создания алгоритмических и программных решений в области системного и прикладного программного обеспечения.	Студент владеет основными навыками применения математических методов для решения задач и применения стандартных алгоритмов; навыками разработки и создания алгоритмических и программных решений в области системного и прикладного программного обеспечения.	Студент владеет знаниями всего изученного материала, владеет навыками применения математических методов для решения задач и применения стандартных алгоритмов. Допускает незначительные ошибки в ходе разработки создания алгоритмических и программных решений в	Студент владеет концептуально-понятийным аппаратом, научным языком и терминологией профессиональной деятельности. Студент владеет навыками применения математических методов для решения задач и применения стандартных алгоритмов; навыками разработки и создания алгоритмических и



	обеспечения.		области системного и прикладного программного обеспечения.	программных решений в области системного и прикладного программного обеспечения.
	Компетенция или ее часть не сформирована	Компетенция или ее часть сформирована на базовом уровне	Компетенция или ее часть сформирована на среднем уровне	Компетенция или ее часть сформирована на высоком уровне

## 8. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Интерактивные образовательные технологии, используемые в аудиторных занятиях и самостоятельной работе обучающихся – не предусмотрены.

## 9. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

### 9.1. Организация входного, текущего и промежуточного контроля обучения

- Входное тестирование – не предусмотрено.
- Текущий контроль – опрос, расчетно-графическое задание, контрольная работа.
- Промежуточная аттестация – зачет, экзамен.

### 9.2. Тематика рефератов, проектов, творческих заданий, эссе и т.п. – не предусмотрены

### 9.3. Курсовая работа – не предусмотрена

### 9.4. Вопросы к зачету

#### Пример контрольных заданий к зачету

##### Вариант 1

1. Рассмотрите сортировку  $n$  элементов массива  $A$ , которая выполняется следующим образом. Сначала определяется наименьший элемент массива  $A$ , который ставится на место элемента  $A[1]$ . Затем производится поиск второго наименьшего элемента массива  $A$ , который ставится на место элемента  $A[2]$ . Этот процесс продолжится для первых  $n-1$  элементов массива  $A$ . Запишите псевдокод этого алгоритма, известного как **сортировка выбором (selectionsort)**. Какой инвариант цикла сохраняется для этого алгоритма? Почему его достаточно выполнить для первых  $n-1$  элементов, а не для всех  $n$  элементов? Определите время работы алгоритма в наилучшем и в наихудшем случаях и запишите его в  $\Theta$  обозначениях.

2. Рассмотрим сортировку  $n$  элементов массива  $A$ , которая называется **сортировка вставкой (insertionsort)**. Она напоминает способ к которому прибегают игроки для сортировки имеющихся на руках карт. Сначала в левой руке нет ни одной карты и все они лежат на столе рубашкой вверх. Далее со стола берется по одной карте, каждая из которых помещается в нужное место среди карт, которые находятся в левой руке. Чтобы определить, куда поместить очередную карту, ее масть и достоинство сравниваются с мастью и достоинством карт в руке. После каждого шага карты в левой руке будут отсортированы. Пусть сравнение проводится в направлении слева направо. Запишите псевдокод алгоритма сортировки вставкой. Какой инвариант цикла сохраняется для этого алгоритма? Определите время работы алгоритма в наилучшем и в наихудшем случаях и запишите его в  $\Theta$  обозначениях.

### 9.5. Вопросы к экзамену

#### Вопросы к экзамену (4 семестр)

1. Что такое алгоритмы?
2. Алгоритмы как технология.
3. Алгоритм сортировки вставкой.
4. Анализ алгоритма сортировки вставкой.
5. Задача сортировки выбором.
6. Анализ алгоритма сортировки выбором.
7. Разработка алгоритма сортировки слиянием.
8. Анализ алгоритма сортировки слиянием.
9. Асимптотические обозначения.
10. Сравнение функций.
11. Задача поиска максимального подмассива.
12. Метод подстановки решения рекуррентных соотношений.
13. Анализ алгоритма поиска максимального подмассива.
14. Алгоритм Штрассена для умножения матриц.
15. Задача о найме.
16. Анализ наихудшего случая в задаче о найме.
17. Лемма о математическом ожидании индикаторной случайной величины.
18. Лемма о математическом ожидании количества наймов.
19. Анализ задачи о найме с помощью индикаторных случайных величин.
20. Задачи о гардеробщице и инверсии массива.
21. Массивы после случайной перестановки. Лемма о равномерном распределении.
22. Вероятностный подсчет.
23. Поиск в неотсортированном массиве.

### 9.6. Контроль освоения компетенций

Вид контроля	Контролируемые темы (разделы)	Компетенции, компоненты которых контролируются
Устный опрос	1,2,3,4,5	ПК-7
Контрольная работа	2,3,4	ПК-7

## ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

[illegible]

# ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

[illegible]