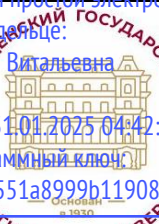


Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Щёкина Вера Витальевна  
Должность: Ректор  
Дата подписания: 31.01.2025 04:42:47  
Уникальный программный ключ:  
a2232a55157e5766551a8999b119089af58989420420336ffbf573a434e57789

	<b>МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ</b>
	<b>Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Благовещенский государственный педагогический университет»</b>
	<b>ОСНОВНАЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА Рабочая программа дисциплины</b>

**УТВЕРЖДАЮ**  
Декан  
физико-математического факультета  
ФГБОУ ВО «БГПУ»  
Т.А. Меределина  
«23» июня 2022 г.

**Рабочая программа дисциплины  
ТЕОРИЯ АЛГОРИТМОВ**

**Направление подготовки  
44.03.05 ПЕДАГОГИЧЕСКОЕ ОБРАЗОВАНИЕ**

**Профиль  
ИНФОРМАТИКА**

**Профиль  
МАТЕМАТИКА**

**Уровень высшего образования  
БАКАЛАВРИАТ**

**Принята на заседании кафедры  
информатики и методики  
преподавания информатики  
(протокол № 11 от «16» июня 2022 г.)**

**Благовещенск 2022**

**СОДЕРЖАНИЕ**

1 ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА .....	3
2 УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ .....	4
3 СОДЕРЖАНИЕ ТЕМ (РАЗДЕЛОВ).....	5
4 МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ (УКАЗАНИЯ) ДЛЯ СТУДЕНТОВ ПО ИЗУЧЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ.....	5
5 ПРАКТИКУМ ПО ДИСЦИПЛИНЕ .....	7
6 ДИДАКТИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ КОНТРОЛЯ (САМОКОНТРОЛЯ) УСВОЕННОГО МАТЕРИАЛА.....	9
7 ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ.....	12
В ПРОЦЕССЕ ОБУЧЕНИЯ.....	12
8 ОСОБЕННОСТИ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ ИНВАЛИДАМИ И ЛИЦАМИ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ .....	12
9 СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ И ИНФОРМАЦИОННЫХ РЕСУРСОВ .....	13
10 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА .....	15
11 ЛИСТ ИЗМЕНЕНИЙ И ДОПОЛНЕНИЙ.....	16

## 1 ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

**1.1 Цель дисциплины:** усвоение интуитивного понятия алгоритма и необходимости его математического уточнения, изучение различных подходов к уточнению понятия алгоритм, знакомство с рядом важных алгоритмически неразрешимых проблем, как в самой теории алгоритмов, так и в других областях математики.

**1.2 Место дисциплины в структуре ООП:** Дисциплина «Теория алгоритмов» относится к дисциплинам обязательной части блока Б1 (Б1.О.08.04).

Преподавание дисциплины «Теория алгоритмов» связано с другими дисциплинами государственного образовательного стандарта: «Современные технологии программирования», «Программирование». Связь теории алгоритмов с другими математическими дисциплинами обусловлена тем, что конкретные алгоритмы встречаются в различных областях математики. Особую связь дисциплина «Теория алгоритмов» имеет с информатикой, представляя собой определенную теоретическую базу для науки о компьютерах.

**1.3 Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций: ОПК-9, ПК-2:**

**ОПК-9.** Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности, индикаторами достижения которой является:

- ОПК 9.1. Имеет необходимые знания в широком спектре современных информационных технологий;
- ОПК 9.2. Способен выбрать информационную технологию адекватную поставленной профессиональной задаче;
- ОПК 9.3. Владеет навыками применения современных информационных технологий для решения задач профессиональной деятельности;

**ПК-2.** Способен осуществлять педагогическую деятельность по профильным предметам (дисциплинам, модулям) в рамках программ основного общего и среднего общего образования, индикаторами достижения которой является:

- ПК-2.1 Знает концептуальные и теоретические основы профильных предметов, их место в системе наук и ценностей, историю развития и современное состояние;
- ПК-2.3 Применяет методологии программирования и современные информационно-коммуникационные технологии для решения практических задач получения, хранения, обработки и передачи информации;
- ПК-2.6 Владеет навыками алгоритмического мышления и приемами написания программ на языках программирования высокого уровня.

**1.4 Перечень планируемых результатов обучения.** В результате изучения дисциплины студент должен

**знать:**

- важнейшие черты алгоритмов в математике;
- примеры разрешимых и неразрешимых алгоритмических проблем из теории алгоритмов, и других разделов математики;

**уметь:**

- грамотно формулировать алгоритмические проблемы;
- приводить примеры, иллюстрирующие основные понятия теории алгоритмов;
- доказывать рекурсивность простейших арифметических функций, предикатов и множеств;
- строить программы машин Тьюринга, вычисляющих простейшие функции;
- строить программы машин Поста, вычисляющих простейшие функции;
- строить программы нормальных алгоритмов Маркова, вычисляющих простейшие функции;

**владеть:**

- навыками практического использования математических машин при решении конкретных задач.

**1.5 Общая трудоемкость дисциплины** «Теория алгоритмов» составляет 3 зачетные единицы (далее – ЗЕ) (108 часов).

Программа предусматривает изучение материала на лекциях и практических занятиях. Предусмотрена самостоятельная работа студентов по темам и разделам. Проверка знаний осуществляется фронтально, индивидуально.

**1.6 Объем дисциплины и виды учебной деятельности****Объем дисциплины и виды учебной деятельности (очная форма обучения)**

<b>Вид учебной работы</b>	<b>Всего часов</b>	<b>Семестр 4</b>
Общая трудоемкость	108	108
Аудиторные занятия	54	54
Лекции	22	22
Лабораторные работы	32	32
Самостоятельная работа	54	54
Вид итогового контроля	-	зачёт
Интерактив		12

**2 УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ****2.1 Очная форма обучения****Учебно-тематический план**

<i>Наименование разделов и темы</i>	<i>Всего часов</i>	<i>Виды учебных занятий</i>		
		<i>Лекции</i>	<i>Лабораторные</i>	<i>Индивидуальные и самостоятельные</i>
Тема 1. Интуитивное (неформальное) понятие алгоритма.	4	2	0	2
Тема 2. Оценка эффективности алгоритма.	20	4	2	14
Тема 3. Алгоритмы сортировки и поиска.	26	4	8	14
Тема 4. Теория вычислимости.	40	10	20	10
Тема 5. NP-полные проблемы.	18	2	2	14
<b>ВСЕГО:</b>	<b>108</b>	<b>22</b>	<b>32</b>	<b>54</b>

**Интерактивное обучение по дисциплине**

<b>№</b>	<b>Наименование тем (разделов)</b>	<b>Вид занятия</b>	<b>Форма интерактивного занятия</b>	<b>Кол-во часов</b>
1.	Тема 4. Теория вычислимости. Машина Тьюринга.	Лабораторные работы	Работа в малых группах	6
2.	Тема 4. Теория вычислимости. Машина Поста.	Лабораторные работы	Работа в малых группах	6
<b>ИТОГО</b>				<b>12</b>

### 3 СОДЕРЖАНИЕ ТЕМ (РАЗДЕЛОВ)

#### **Тема 1. Интуитивное (неформальное) понятие алгоритма.**

Необходимость в формализации понятия «алгоритм». Подходы к формализации понятия «алгоритм». Основные черты алгоритмов. Связь между понятиями функции и алгоритма.

#### **Тема 2. Оценка эффективности алгоритма.**

Элементарный шаг. Временная трудоемкость и ее асимптотический порядок. Трудоемкость в наихудшем. Трудоемкость в среднем. Оценка трудоемкости. Емкостная сложность.

#### **Тема 3. Алгоритмы сортировки и поиска.**

Внутренняя и внешняя сортировка. Простые методы. Пирамидальная сортировка. Быстрая сортировка Хоара. Сортировка слиянием. Цифровая сортировка (сортировка подсчетом). Бинарный поиск. Бинарный поиск по ответу. Поиск минимума в скользящем окне.

#### **Тема 4. Теория вычислимости.**

Понятие вычислимой функции. Рекурсивно-вычислимые функции. Разрешимые и перечислимые множества. Тезис Чёрча. Машины с неограниченными регистрами. Понятие программы. Нумерация программ и вычислимых функций. Диагональный метод. Теорема о параметризации. Существование универсальной программы. Пример невычислимой функции. Примеры алгоритмически-неразрешимых проблем. Теорема о неподвижной точке. Понятие машины Тьюринга. Формальное описание машины Тьюринга. Недетерминированные машины Тьюринга и недетерминированные алгоритмы. Мгновенные описания. Машины Поста. Нормальные алгоритмы Маркова.

#### **Тема 5. NP-полные проблемы.**

Формальные грамматики. Языки, иерархия языков по Хомскому. Языки и проблемы. Алгоритмическая сводимость проблем. Понятие NP-полноты.

### 4 МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ (УКАЗАНИЯ) ДЛЯ СТУДЕНТОВ ПО ИЗУЧЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

#### **4.1 Общие методические рекомендации**

Рабочая программа дисциплины призвана помочь студентам физико-математического факультета в организации самостоятельной работы по освоению дисциплины «Теория алгоритмов». Согласно учебному плану, организация учебной деятельности по дисциплине «Теория алгоритмов» предусматривает следующие формы: лекция, лабораторная работа, самостоятельная работа.

#### **4.2 Методические рекомендации по подготовке к лекциям**

Курс лекций строится на основе четких понятий и формулировок так, как только при таком походе студенты приобретают культуру абстрактного мышления, необходимую для высококвалифицированного специалиста в любой отрасли знаний, а также на разборе типовых задач и алгоритмов их решения.

#### **4.3 Методические рекомендации по подготовке к лабораторным работам**

При подготовке к лабораторным работам студент должен просмотреть конспекты лекций, рекомендованную литературу по данной теме; подготовиться к ответу на контрольные вопросы. Успешное изучение курса требует от студентов посещения лекций, выполнения всех учебных заданий преподавателя, ознакомления основной и дополнительной литературой. При организации групповой работы, следует обращать внимание на

следующие ее аспекты: нужно убедиться, что студенты обладают знаниями и умениями, необходимыми для выполнения группового задания; инструкции к работе должны быть максимально четкими; времени на выполнение задания должно быть достаточно; необходимо контролировать распределение ролей в группе и участие каждого студента в работе.

#### 4.4 Методические указания к самостоятельной работе студентов

Для успешного усвоения дисциплины необходима правильная организация самостоятельной работы студентов. Эта работа должна содержать:

- регулярную (еженедельную) проработку теоретического материала по конспектам лекций и рекомендованной литературе;
- регулярную (еженедельную) подготовку к практическим занятиям, в том числе выполнение домашних заданий;
- подготовка к лабораторной работе и ее успешное выполнение.

При изучении Темы 4 «Теория вычислимости» следует обратить внимание на клетку таблицы с которой начинается выполнение программы; на способ организации ветвления через выбор пустой или клетки с меткой, на принцип разбиения оперативной памяти на три части: для входных данных, для выходных данных и для текста программы.

Прежде чем приступить к выполнению заданий для самоконтроля, студентам необходимо изучить рекомендуемую по каждой теме литературу. Общий список основной и дополнительной литературы представлен в отдельном разделе. В ходе изучения дисциплины «Теория алгоритмов» предлагается выполнить различные виды самостоятельной работы: подготовка к лабораторным работам, составление конспектов; составление логических и структурных схем; решение задач; подготовка ко всем видам контрольных испытаний, в том числе к текущему контролю успеваемости (в течение семестра), промежуточной аттестации (по окончании семестра). Часть лабораторных занятий проводится с использованием интерактивной методики обучения «Работа в малых группах». При организации групповой работы, следует обращать внимание на следующие ее аспекты: нужно убедиться, что студенты обладают знаниями и умениями, необходимыми для выполнения группового задания; инструкции к работе должны быть максимально четкими; времени на выполнение задания должно быть достаточно; необходимо контролировать распределение ролей в группе и участие каждого студента в работе.

#### Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов по дисциплине

Наименование раздела (темы) дисциплины	Формы/виды самостоятельной работы	Количество часов, в соответствии с учебно-тематическим планом
Тема 1. Интуитивное (неформальное) понятие алгоритма.	Подготовка к лабораторным работам. Выполнение лабораторных работ	2
Тема 2. Оценка эффективности алгоритма.	Подготовка к лабораторным работам. Выполнение лабораторных работ	14
Тема 3. Алгоритмы сортировки и поиска.	Подготовка к лабораторным работам. Выполнение лабораторных работ	14
Тема 4. Теория вычислимости.	Подготовка к лабораторным работам. Выполнение лабораторных работ	10

Тема 5. NP-полные проблемы.	Подготовка к лабораторным работам. Выполнение лабораторных работ	14
Итого		54

## 5 ПРАКТИКУМ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

### Тематический план лабораторных занятий

Тема 2. Оценка эффективности алгоритма. (2 часа)

Литература:

1. Крупский, В. Н. Теория алгоритмов. Введение в сложность вычислений: учебное пособие для вузов / В. Н. Крупский. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2022. — 117 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-04817-9. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/492937>
2. Дискретная математика: прикладные задачи и сложность алгоритмов: учебник и практикум для вузов / А. Е. Андреев, А. А. Болотов, К. В. Коляда, А. Б. Фролов. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2022. — 317 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-04246-7. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/492349>

Тема 3. Алгоритмы сортировки и поиска. (8 часов)

Литература:

1. Черпаков, И. В. Теоретические основы информатики: учебник и практикум для вузов / И. В. Черпаков. — Москва: Издательство Юрайт, 2023. — 353 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-9916-8562-7. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/511750>

Тема 4. Теория вычислимости. (20 часов)

Литература:

3. Глухов, Михаил Михайлович. Математическая логика. Дискретные функции. **Теория алгоритмов**: учеб. пособие для студ. вузов / М. М. Глухов, А. Б. Шишков. - СПб.; М.; Краснодар: Лань, 2012. - 405 с.
4. Цилькер, Б. Я. Организация ЭВМ и систем: учебник для студ. вузов, обучающихся по направлению "Информатика и вычислительная техника" / Б. Я. Цилькер, С. А. Орлов. - СПб. [и др.]: Питер, 2004. - 667 с.
5. Успенский, В.А. Машина Поста. / В.А. Успенский. – М.: Наука, 1979. – 96 с.
6. Судоплатов, С. В. Математическая логика и теория алгоритмов: учебник и практикум для вузов / С. В. Судоплатов, Е. В. Овчинникова. — 5-е изд., стер. — Москва: Издательство Юрайт, 2022. — 207 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-12274-9. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/447321>
7. Крупский, В. Н. Теория алгоритмов. Введение в сложность вычислений: учебное пособие для вузов / В. Н. Крупский. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2022. — 117 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-04817-9. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/492937>

8. Журавлев, Ю. И. Дискретный анализ. Формальные системы и алгоритмы: учебное пособие для вузов / Ю. И. Журавлев, Ю. А. Флеров, М. Н. Вялый. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2022. — 318 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-06279-3. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/491079>
9. Иванов, Б. Н. Дискретная математика и теория графов: учебное пособие для вузов / Б. Н. Иванов. — Москва: Издательство Юрайт, 2022. — 177 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-14470-3. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/497014>
10. Дискретная математика: прикладные задачи и сложность алгоритмов: учебник и практикум для вузов / А. Е. Андреев, А. А. Болотов, К. В. Коляда, А. Б. Фролов. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2022. — 317 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-04246-7. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/492349>
11. Программирование: математическая логика: учебное пособие для среднего профессионального образования / М. В. Швецкий, М. В. Демидов, А. В. Голанова, И. А. Кудрявцева. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2022. — 675 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-13248-9. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/495364>
12. Гисин, В. Б. Дискретная математика: учебник и практикум для вузов / В. Б. Гисин. — Москва: Издательство Юрайт, 2022. — 383 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-00228-7. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/489055>
13. Гашков, С. Б. Дискретная математика: учебник и практикум для вузов / С. Б. Гашков, А. Б. Фролов. — 3-е изд., испр. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2022. — 483 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-11613-7. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/489165>
14. Королев, А. В. Дифференциальные и разностные уравнения: учебник и практикум для вузов / А. В. Королев. — Москва: Издательство Юрайт, 2022. — 280 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-9916-9896-2. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/490177>
15. Баврин, И. И. Дискретная математика. Учебник и задачник: для вузов / И. И. Баврин. — Москва: Издательство Юрайт, 2022. — 193 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-07065-1. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/489360>

#### Тема 5. NP-полные проблемы. (2 часа)

##### Литература:

1. Крупский, В. Н. Теория алгоритмов. Введение в сложность вычислений: учебное пособие для вузов / В. Н. Крупский. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2022. — 117 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-04817-9. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/492937>
2. Дискретная математика: прикладные задачи и сложность алгоритмов: учебник и практикум для вузов / А. Е. Андреев, А. А. Болотов, К. В. Коляда, А. Б. Фролов. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2022. — 317 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-04246-7. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/492349>



## 6 ДИДАКТИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ КОНТРОЛЯ (САМОКОНТРОЛЯ) УСВОЕННОГО МАТЕРИАЛА

### 6.1 Оценочные средства, показатели и критерии оценивания

Индекс компетенции	Оценочное средство	Показатели оценивания	Критерии оценивания сформированности компетенций
ОПК 9, ПК-2	Лабораторная работа	Низкий – (не зачтено)	Лабораторная работа студенту не засчитывается если: студент не предоставил программу, размещенную в СЭО
		Пороговый – (удовлетворительно)	Лабораторная работа студенту засчитывается если: студент, предоставил программу верно решающую поставленную задачу и размещенную в СЭО

### 6.2 Промежуточная аттестация студентов по дисциплине

Промежуточная аттестация является проверкой всех знаний, навыков и умений студентов, приобретённых в процессе изучения дисциплины. Формой промежуточной аттестации по дисциплине является зачёт.

Для оценивания результатов освоения дисциплины применяется следующие критерии оценивания.

#### Критерии оценивания на зачете

Оценка «зачтено» выставляется студенту, если:

студент выполнил допуски в СЭО и предоставил в СЭО программы, верно решающие, поставленные задачи

Оценка «не зачтено» выставляется студенту, если:

студент не выполнил допуски в СЭО и не предоставил в СЭО программы, верно решающие, поставленные задачи

### 6.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки результатов освоения дисциплины

#### Лабораторная работа №1

##### Машина Поста

рабочая группа 1

На ленте даны два числа, разделенные одним пробелом, справа через один пробел напечатать эти числа в порядке возрастания.

рабочая группа 2

На ленте даны два числа, разделенные одним пробелом, справа через один пробел напечатать эти числа в порядке убывания.

рабочая группа 3

На ленте дано число. Справа через два пробела напечатать это число.

рабочая группа 4

На ленте дано число. Справа через один пробел напечатать остаток от деления этого числа на 2.

рабочая группа 5

На ленте даны два числа, разделенные одним пробелом, справа через один пробел напечатать разность этих чисел. Если разность отрицательная, то напечатать число ноль (т.е. одна метка). Пример  $5-2=3$ , но  $5-7=0$ .

рабочая группа 6

На ленте даны два числа, разделенные одним пробелом, справа через один пробел напечатать частное от деления первого числа на второе.

Пример  $8=5*1+3$ , тогда  $8:5=1$ .

рабочая группа 7

На ленте даны два числа. Сдвинуть число к соседнему справа до расстояния в один пробел.

рабочая группа 8

На ленте даны два числа. Справа через пробел скопировать первое число.

### Лабораторная работа №2

#### Машина Алутина-Антонова (T-machin)

рабочая группа 1

На ленте даны два числа, разделенные одним пробелом, справа через один пробел напечатать частное от деления первого числа на второе.

Пример  $8=5*1+3$ , тогда  $8:5=1$ .

рабочая группа 2

На ленте даны два числа, разделенные одним пробелом, каретка находится на крайней правой метке второго числа. Поставьте её на наибольшее число.

рабочая группа 3

На ленте даны два числа, разделенные одним пробелом, справа через один пробел напечатать произведение этих чисел.

рабочая группа 4

На ленте даны два числа, разделенные одним пробелом, справа через один пробел напечатать сумму этих чисел.

рабочая группа 5

На ленте даны два числа, разделенные одним пробелом, справа через один пробел напечатать остаток от деления первого на второе.

Пример  $8=5*1+3$ , тогда ответ 3.

рабочая группа 6

На ленте даны два числа, разделенные одним пробелом, справа через один пробел напечатать эти числа в порядке возрастания.

рабочая группа 7

На ленте даны два числа, разделенные одним пробелом, справа через один пробел напечатать эти числа в порядке убывания.

рабочая группа 8

На ленте дано число. Справа через один пробел напечатать остаток от деления этого числа на 2.

### Лабораторная работа №3

#### Машина Тьюринга

рабочая группа 1

На ленте дано число. Справа через два пробела напечатать это число.

рабочая группа 2.

На ленте даны два числа, разделенные одним пробелом, каретка находится на крайней правой метке второго числа. Поставьте её на наименьшее число.

рабочая группа 3.

На ленте даны два числа, разделенные одним пробелом, справа через один пробел напечатать разность этих чисел. Если разность отрицательная, то напечатать число ноль (т.е. одна метка). Пример  $5-2=3$ , но  $5-7=0$ .

рабочая группа 4

На ленте даны два числа, разделенные одним пробелом, справа через один пробел напечатать эти числа в порядке убывания.

рабочая группа 5

На ленте дано число. Справа через один пробел напечатать остаток от деления этого числа на 3.

рабочая группа 6

На ленте даны два числа. Сдвинуть число к соседнему справа до расстояния в один пробел.

рабочая группа 7

На ленте даны два числа, разделенные одним пробелом, справа через один пробел напечатать сумму этих чисел.

рабочая группа 8

На ленте даны два числа, разделенные одним пробелом, справа через один пробел напечатать эти числа в порядке возрастания.

#### Лабораторная работа №4

##### Машина Маркова

рабочая группа 1

Сложить, а также умножить в римской системе числа 159 и 34.

рабочая группа 2

Сложить, а также умножить в римской системе числа 114 и 89.

рабочая группа 3

Сложи, а также умножить в римской системе числа 279 и 84.

рабочая группа 4

Сложить, а также умножить в римской системе числа 364 и 59.

рабочая группа 5

Сложить, а также умножить в римской системе числа 579 и 14

рабочая группа 6

Сложить, а также умножить в римской системе числа 524 и 69

рабочая группа 7

Сложить, а также умножить в римской системе числа 449 и 54.

рабочая группа 8

Сложить, а также умножить в римской системе числа 334 и 79.

#### Лабораторная работа №5

##### Машина фон Неймана

рабочая группа 1

Сложить, а также умножить числа 159 и 34.

рабочая группа 2

Сложить, а также умножить 114 и 89.

рабочая группа 3

Сложи, а также умножить 279 и 84.

рабочая группа 4

Сложить, а также умножить 364 и 59.

рабочая группа 5

Сложить, а также умножить 579 и 14

рабочая группа 6

Сложить, а также умножить числа 524 и 69

рабочая группа 7

Сложить, а также умножить числа 449 и 54.

рабочая группа 8

Сложить, а также умножить числа 334 и 79.

## Программа зачета

1. Интуитивное понятие алгоритма.
2. Подходы к формализации понятия «алгоритм». Временная трудоемкость и ее асимптотический порядок. Трудоемкость в наихудшем и трудоемкость в среднем.
3. Емкостная сложность.
4. Постановка задачи сортировки. Типы сортировок.
5. Простые методы сортировки.
6. Пирамидальная сортировка.
7. Быстрая сортировка Хоара.
8. Поиск порядковых статистик.
9. Сортировка слиянием (идея).
10. Различные модификации сортировки слиянием.
11. Цифровая сортировка (сортировка подсчетом).
12. Бинарный поиск.
13. Бинарный поиск по ответу.
14. Поиск минимума в скользящем окне.
15. Понятие вычислимой функции.
16. Понятие программы (на примере машины с неограниченными регистрами).
17. Нумерация программ и вычисляемых функций.
18. Диагональный метод.
19. Теорема о параметризации.
20. Пример невычислимой функции. Примеры алгоритмически-неразрешимых проблем.
21. Теорема о неподвижной точке.

## 7 ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В ПРОЦЕССЕ ОБУЧЕНИЯ

**Информационные технологии** – обучение в электронной образовательной среде с целью расширения доступа к образовательным ресурсам, увеличения контактного взаимодействия с преподавателем, построения индивидуальных траекторий подготовки, объективного контроля и мониторинга знаний студентов.

В образовательном процессе по дисциплине используются следующие информационные технологии, являющиеся компонентами Электронной информационно-образовательной среды БГПУ:

- Официальный сайт БГПУ;
- Корпоративная сеть и корпоративная электронная почта БГПУ;
- Система электронного обучения ФГБОУ ВО «БГПУ»;
- Система «Антиплагиат.ВУЗ»;
- Электронные библиотечные системы;
- Мультимедийное сопровождение лекций и практических занятий.

## 8 ОСОБЕННОСТИ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ ИНВАЛИДАМИ И ЛИЦАМИ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

При обучении лиц с ограниченными возможностями здоровья применяются адаптивные образовательные технологии в соответствии с условиями, изложенными в раздел «Особенности организации образовательного процесса по образовательным программам для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья» основной образовательной программы (использование специальных учебных пособий и дидактических материа-

лов, специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования, предоставление услуг ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь и т.п.) с учётом индивидуальных особенностей обучающихся.

## 9 СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ И ИНФОРМАЦИОННЫХ РЕСУРСОВ

### 9.1 Литература

1. Глухов, Михаил Михайлович. Математическая логика. Дискретные функции. **Теория алгоритмов**: учеб. пособие для студ. вузов / М. М. Глухов, А. Б. Шишков. - СПб.; М.; Краснодар: Лань, 2012. - 405 с. (25 экз.)
2. Цилькер, Б. Я. Организация ЭВМ и систем: учебник для студ. вузов, обучающихся по направлению "Информатика и вычислительная техника" / Б. Я. Цилькер, С. А. Орлов. - СПб. [и др.]: Питер, 2004. - 667 с. (10 экз.)
3. Успенский, В.А. Машина Поста. / В.А. Успенский. – М.: Наука, 1979. – 96 с. (10 экз.)
4. Судоплатов, С. В. Математическая логика и теория алгоритмов: учебник и практикум для вузов / С. В. Судоплатов, Е. В. Овчинникова. — 5-е изд., стер. — Москва: Издательство Юрайт, 2022. — 207 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-12274-9. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/447321>
5. Крупский, В. Н. Теория алгоритмов. Введение в сложность вычислений: учебное пособие для вузов / В. Н. Крупский. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2022. — 117 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-04817-9. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/492937>
6. Журавлев, Ю. И. Дискретный анализ. Формальные системы и алгоритмы: учебное пособие для вузов / Ю. И. Журавлев, Ю. А. Флеров, М. Н. Вялый. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2022. — 318 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-06279-3. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/491079>
7. Иванов, Б. Н. Дискретная математика и теория графов: учебное пособие для вузов / Б. Н. Иванов. — Москва: Издательство Юрайт, 2022. — 177 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-14470-3. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/497014>
8. Дискретная математика: прикладные задачи и сложность алгоритмов: учебник и практикум для вузов / А. Е. Андреев, А. А. Болотов, К. В. Коляда, А. Б. Фролов. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2022. — 317 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-04246-7. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/492349>
9. Программирование: математическая логика: учебное пособие для среднего профессионального образования / М. В. Швецкий, М. В. Демидов, А. В. Голанова, И. А. Кудрявцева. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2022. — 675 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-13248-9. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/495364>

10. Гисин, В. Б. Дискретная математика: учебник и практикум для вузов / В. Б. Гисин. — Москва: Издательство Юрайт, 2022. — 383 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-00228-7. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/489055>

11. Гашков, С. Б. Дискретная математика: учебник и практикум для вузов / С. Б. Гашков, А. Б. Фролов. — 3-е изд., испр. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2022. — 483 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-11613-7. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/489165>

12. Черпаков, И. В. Теоретические основы информатики: учебник и практикум для вузов / И. В. Черпаков. — Москва: Издательство Юрайт, 2023. — 353 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-9916-8562-7. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/511750>

13. Баврин, И. И. Дискретная математика. Учебник и задачник: для вузов / И. И. Баврин. — Москва: Издательство Юрайт, 2022. — 193 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-07065-1. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/489360>

## 9.2 Базы данных и информационно-справочные системы

1. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». - Режим доступа: <http://www.window.edu.ru/>

2. Портал научной электронной библиотеки. - Режим доступа: <http://elibrary.ru/defaultx.asp>

3. Интернет-Университет Информационных Технологий. - Режим доступа: <https://intuit.ru>

4. Глобальная сеть дистанционного образования. — Режим доступа: <http://www.cito.ru/gdenet> .

5. Открытый колледж. Математика - Режим доступа: <https://mathematics.ru/>.

6. Математические этюды. - Режим доступа: <http://www.etudes.ru/>.

7. Федеральный портал «Российское образование» -Режим доступа: <http://www.edu.ru>.

8. Сайт Министерства науки и высшего образования РФ. - Режим доступа: <https://minobrnauki.gov.ru>.

9. Сайт Федеральной службы по надзору в сфере образования и науки. - Режим доступа: <http://www.obrnadzor.gov.ru/ru>.

10. Сайт Министерства просвещения РФ. - Режим доступа: <https://edu.gov.ru>.

11. Сайт МЦНМО. — Режим доступа: [MCCME: Moscow Center for Continuous Mathematical Education](https://mccme.ru/)

## 9.3 Электронно-библиотечные ресурсы

1. ЭБС «Юрайт». - Режим доступа: <https://urait.ru>

2. Полпред (обзор СМИ). - Режим доступа: <https://polpred.com/news>

## 10 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА

Для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации используются аудитории, оснащённые учебной мебелью, аудиторной доской, компьютером с установленным лицензионным специализированным программным обеспечением, с выходом в электронно-библиотечную систему и электронную информационно-образовательную среду БГПУ, мультимедийными проекторами, экспозиционными экранами, учебно-наглядными пособиями (мультимедийные презентации).

Самостоятельная работа студентов организуется в аудиториях, оснащенных компьютерной техникой с выходом в электронную информационно-образовательную среду вуза, в специализированных лабораториях по дисциплине, а также в залах доступа в локальную сеть БГПУ.

Лицензионное программное обеспечение: операционные системы семейства Microsoft®WINEDUperDVC AllNg Upgrade/SoftwareAssurancePack Academic OLV 1License LevelE Platform 1Year; Microsoft®OfficeProPlusEducation AllNg License/SoftwareAssurancePack Academic OLV 1License LevelE Platform 1Year; Dr.Web Security Suite; Java Runtime Environment; Calculate Linux., компьютерная программа TMashine

Разработчик: Алутин П.П. – к. ф.-м. н., доцент кафедры физического и математического образования

## 11 ЛИСТ ИЗМЕНЕНИЙ И ДОПОЛНЕНИЙ

### Утверждение изменений и дополнений в РПД для реализации в 2024/2025 уч. г.

РПД обсуждена и одобрена для реализации в 2024/2025 уч. г. на заседании кафедры информатики и методики преподавания информатики (протокол № 8 от «30» мая 2024 г.).

### Утверждение изменений и дополнений в РПД для реализации в 20\_\_/20\_\_ уч. г.

РПД обсуждена и одобрена для реализации в 20\_\_/20\_\_ уч. г. на заседании кафедры информатики и методики преподавания информатики (протокол № \_\_\_\_ от « \_\_\_\_ » \_\_\_\_ 20\_\_ г.). В РПД внесены следующие изменения и дополнения:

№ изменения: 1 № страницы с изменением:	
Исключить:	Включить:
№ изменения: 2 № страницы с изменением:	
Исключить:	Включить: