

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Смирнов Сергей Николаевич  
Должность: врио ректора  
Дата подписания: 30.09.2022 10:11:16  
Уникальный программный ключ:  
69e375c64f7e975d4e8830e7b4fcc2ad1bf35f08

Министерство науки и высшего образования  
Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего образования  
«Тверской государственный университет»

УТВЕРЖДАЮ  
Руководитель ООП

\_\_\_\_\_ 2021 г.  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_

Рабочая программа дисциплины (с аннотацией)  
**Теоретические основы информатики**

Направление подготовки  
01.03.02 — ПРИКЛАДНАЯ МАТЕМАТИКА И ИНФОРМАТИКА

Профиль подготовки  
МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ

для студентов 1 курса  
ФОРМА ОБУЧЕНИЯ — очная

Составитель(и):

- к.ф.-м.н. Карлов Б.Н.

# I. Аннотация

## 1. Цель и задачи дисциплины:

Главная цель курса — развить у студентов алгоритмическое мышление, дать общее представление обучающимся о методологии программирования, о различных парадигмах программирования (структурированные программы, программы с метками, функциональные программы), о методах верификации и оценки сложности алгоритмов.

## 2. Место дисциплины в структуре ООП

Дисциплина входит в раздел «Информатика и коммуникационно-информационные технологии» обязательной части блока 1.

**Предварительные знания и навыки.** Знание школьных курсов математики и информатики.

**Дальнейшее использование.** Полученные знания используются в последующем при изучении предметов: «Дискретная математика», «Методы программирования», «Математическая логика и теория алгоритмов» и других.

## 3. Объем дисциплины: 4 зач. ед., 144 акад. ч., в том числе:

**контактная аудиторная работа** лекций 45 ч., практических занятий 15 ч.,  
**контактная внеаудиторная работа** контроль самостоятельной работы 10 ч., в том числе курсовая (расчетно-графическая) работа 10 ч.;  
**самостоятельная работа** 74 ч., в том числе контроль 36 ч.

## 4. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы:

Планируемые результаты освоения образовательной программы (формируемые компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ОПК-2, Способен использовать и адаптировать существующие математические методы и системы программирования для разработки и реализации алгоритмов решения прикладных задач	ОПК-2.1, Знает существующие математические методы и системы программирования ОПК-2.2, Использует существующие математические методы и системы программирования для разработки и реализации алгоритмов решения прикладных задач ОПК-2.3, Разрабатывает и реализует алгоритмы решения задач профессиональной деятельности на основе теоретических знаний

## 5. Форма промежуточной аттестации и семестр прохождения:

экзамен в 1 семестре, РГР.

## 6. Язык преподавания:

русский

## II. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

Для студентов очной формы обучения

Учебная программа — наименование разделов и тем	Всего (час.)	Контактная работа (час.)				Контроль сам. раб., в т.ч. курсовая работа	Сам. раб., в т.ч. контроль (час.)
		Лекции		Практ. занятия / Лаб. работы			
		Всего	В т.ч. практ. подг.	Всего	В т.ч. практ. подг.		
1	2	3	4	5	6	7	8
Общие сведения об алгоритмах и исполнителях	6	2		1/0		0	3
Структурное программирование	42	16		5/0		0	21
Программы с метками	32	9		3/0		0	20
Функциональное программирование	32	9		3/0		10	10
Сложность алгоритмов	32	9		3/0		0	20
Итого	144	45	0	15/0	0/0	10	74

### Учебная программа дисциплины

#### 1. Общие сведения об алгоритмах и исполнителях

- История представлений об алгоритмах и исполнителях
- Основные сведения об алгоритмах и исполнителях. Языки программирования
- Классификация языков программирования и алгоритмов. Примеры алгоритмов
- Общие элементы языков программирования

#### 2. Структурное программирование

- Основные конструкции структурного программирования: присваивание, следование, ветвление, цикл. Синтаксис структурированных программ

- Состояния. Семантика структурированных программ. Примеры
- Преобразования структурных программ
- Основные свойства структурированных программ, замена переменных

### 3. Программы с метками

- Синтаксис и семантика программ с метками
- Свойства программ с метками. Программы с метками как модель ЭВМ
- Эквивалентность программ с метками и структурных программ

### 4. Функциональное программирование

- Подпрограммы, синтаксис и семантика
- Рекурсивные алгоритмы, функциональные программы
- Эквивалентность функциональных и структурированных программ

### 5. Сложность алгоритмов

- Меры сложности алгоритмов, общие свойства
- Основные ресурсы: время и память. Эвристический анализ ресурсоемкости.
- Максимальные и средние оценки ресурсоемкости. Анализ ресурсоемкости алгоритмов.
- Эвристические приемы оценки времени и памяти

## III. Образовательные технологии

Учебная программа — наименование разделов и тем	Вид занятия	Образовательные технологии
Общие сведения об алгоритмах и исполнителях	лекции, практические занятия	изложение теоретического материала
Структурное программирование	лекции, практические занятия	изложение теоретического материала
Программы с метками	лекции, практические занятия	изложение теоретического материала
Функциональное программирование	лекции, практические занятия	изложение теоретического материала, выполнение РГР
Сложность алгоритмов	лекции, практические занятия	изложение теоретического материала

## IV. Оценочные материалы для проведения текущей и промежуточной аттестации

### Типовые контрольные задания и/или критерии для проверки индикатора ОПК-2.1

Требования к обучающемуся	Типовые контрольные задания для оценки знаний, умений, навыков	Показатели и критерии оценивания, шкала оценивания
Знать синтаксис и семантику структурированных программ	<p>Примеры вопросов к экзамену:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Выражение. Основные конструкции структурированных программ: присваивание, следование, полное и неполное ветвление, цикл.</li> <li>• Синтаксические свойства структурированных программ. Лемма о сбалансированности. Лемма о суффиксе программы.</li> <li>• Состояние. Значение выражения на состоянии. Семантика структурированной программы. Условие заикливание. Корректность семантики следования. Эквивалентность алгоритмов.</li> </ul>	оценка 3 — знает неформальное определение синтаксиса и семантики структурированных программ, оценка 4 — знает формальное определение синтаксиса и семантики структурированных программ, некоторые свойства программ, оценка 5 — кроме того знает доказательства свойств программ
Знать синтаксис и семантику программ с метками	<p>Примеры вопросов к экзамену:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Оператор присваивания. Оператор ветвления. Программа с метками.</li> <li>• Расширенное состояние. Семантика программ с метками. Условие заикливания.</li> <li>• Теорема о построении программы с метками по структурированной программе.</li> <li>• Теорема о построении структурированной программы по программе с метками.</li> </ul>	оценка 3 — знает определение синтаксиса и семантики программ с метками, оценка 4 — кроме того знает схемы доказательства теорем об эквивалентности, оценка 5 — кроме того может формально доказать эти теоремы
Знать понятие подпрограммы, основные свойства подпрограмм	<p>Примеры вопросов к экзамену:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Подпрограмма. Вызов подпрограммы. Выражение. Значение выражения. Семантика программы, содержащей подпрограммы.</li> <li>• Граф зависимости. Рекурсия. Список вложенных вызовов. Множество вложенных вызовов. Дерево вложенных вызовов. Лес вложенных вызовов.</li> <li>• Аппликативная программа. Функциональная программа.</li> <li>• Теорема о построении функциональной программы. Теорема об удалении подпрограмм.</li> </ul>	оценка 3 — знает понятие подпрограммы, семантику выражений с вызовами подпрограмм, знает понятие рекурсии, оценка 4 — кроме того знает понятия списка, множества, дерева и леса вложенных вызовов, схемы доказательства теорем об эквивалентности структурированных и функциональных программ, оценка 5 — кроме того знает доказательства теорем об эквивалентности

## Типовые контрольные задания и/или критерии для проверки индикатора ОПК-2.2

Требования к обучающемуся	Типовые контрольные задания для оценки знаний, умений, навыков	Показатели и критерии оценивания, шкала оценивания
Уметь писать структурированные программы и доказывать их правильность, понимать написанные программы	<p>Примеры задач для контрольных работ:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Определить, каким будет состояние, полученное применением следующей программы к состоянию <math>\{(x, a), (y, b)\}</math>. Обосновать.  <code>u=0;</code>  <code>while 0 &lt; x do</code>  <code>  if x % 10 = 1 then</code>  <code>    u = s(u);</code>  <code>  end;</code>  <code>  x = x / 100;</code>  <code>end;</code></li> <li>• Написать алгоритм и доказать его правильность. Вход: число <math>x</math>, результат: количество разрядов (начиная с младшего), на которых и в десятичном, и в восьмеричном представлении числа <math>x</math> стоят одни и те же цифры. Использовать «&lt;», «=», «%», «/», <math>s</math>.</li> </ul>	оценка 3 — умеет писать структурированные программы и понимать написанные программы, может неформально описать, как работает программа, оценка 4 — кроме того может сформулировать утверждения о работе программы, оценка 5 — кроме того может формально доказать правильность сформулированных утверждений по определению семантики
Знать основные свойства структурированных программ	<p>Примеры вопросов к экзамену:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Лемма о сохранении значения. Лемма о неиспользуемых переменных.</li> <li>• Замена переменных в выражении. Замена переменных в программе. Лемма о замене переменных в выражении. Лемма о замене переменных в программе.</li> <li>• Простые программы. Леммы об упрощении присваиваний, ветвлений, циклов. Теорема о простой программе.</li> <li>• Теорема о подстановке.</li> </ul>	оценка 3 — знает понятия замены переменных, простой программы, подстановки, оценка 4 — кроме того знает общие схемы доказательств перечисленных утверждений, оценка 5 — кроме того знает формальные доказательства перечисленных утверждений
Уметь строить программы с метками, преобразовывать программы с метками в структурированные программы и обратно	<p>Примеры задач для контрольных работ:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Написать программу с метками и доказать правильность по определению семантики программ с метками. Определить, является ли заданное число <math>x</math> квадратом целого числа. Использовать <math>s, &lt;, =, /, \%</math>.</li> <li>• Напишите структурированную программу для вычисления функции Эйлера, используя операции <math>s, &lt;, =, +, -, \times, /, \%</math>. Преобразуйте ее в эквивалентную программу с метками.</li> <li>• Напишите программу с метками для проверки числа на простоту, используя операции <math>s, +, -, &lt;, =</math>. Преобразуйте ее в структурированную программу, вычисляющую ту же функцию.</li> </ul>	оценка 3 — умеет писать программы с метками, может неформально описать как работает программа, оценка 4 — кроме того умеет преобразовывать программы с метками в структурированные и обратно, может сформулировать утверждения о работе программы, оценка 5 — кроме того умеет доказывать правильность сформулированных утверждений по определению семантики
Уметь писать функциональные программы, преобразовывать их в	<p>Примеры задач для контрольных работ:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Написать функциональную программу и доказать правильность по определению семантики функциональных программ. Найти количество чисел Фибоначчи меньших заданного числа</li> </ul>	оценка 3 — умеет писать программы с метками, может неформально описать как

Требования к обучающемуся	Типовые контрольные задания для оценки знаний, умений, навыков	Показатели и критерии оценивания, шкала оценивания
структурированные и обратно	<p><math>x</math>. Использовать <math>s, &lt;, =, +</math>.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Напишите функциональную программу, которая находит наименьшее основание системы счисления, в которой запись числа <math>x</math> не содержит нулей, используя операции <math>s, +, -, \times, /, \%, &lt;, =</math>. Преобразуйте ее в структурированную программу.</li> <li>• Напишите структурированную программу для вычисления функции <math>x!</math>, используя операции <math>s, +, -, &lt;, =</math>. Преобразуйте ее в функциональную программу.</li> </ul>	<p>работает программа, оценка 4 — кроме того умеет преобразовывать функциональные программы в структурированные и обратно, может сформулировать утверждения о работе программы, оценка 5 — кроме того умеет доказывать правильность сформулированных утверждений по определению семантики</p>

### Типовые контрольные задания и/или критерии для проверки индикатора ОПК-2.3

Требования к обучающемуся	Типовые контрольные задания для оценки знаний, умений, навыков	Показатели и критерии оценивания, шкала оценивания
Уметь самостоятельно писать программы и выполнять их верификацию	<p>Примеры тем для расчетно-графических работ:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Напишите структурированную программу и докажите её правильность по определению семантики. Найти количество чисел на интервале <math>[x, y)</math>, в шестнадцатеричной записи которых после цифры 3 не стоит цифра 4. Использовать <math>s</math> — прибавление единицы, <math>+</math>, <math>-</math>, <math>\times</math>, <math>:</math> — целочисленное деление, <math>\%</math> — остаток от деления, <math>&lt;</math>, <math>=</math>.</li> <li>• Написать программу с метками, обосновать правильность и преобразовать ее в структурированную программу. Найти НОД всех цифр числа <math>x</math>. Использовать <math>s</math> — прибавление 1, <math>=</math>, <math>&lt;</math>, <math>+</math>, <math>-</math>.</li> <li>• Написать функциональную программу и доказать ее правильность по индукции. Написать структурированную программу и определить максимальное время и память в зависимости от длины входных данных. Найти <math>x</math>-е по счету простое число. Использовать <math>s</math> — прибавление 1, <math>=</math>, <math>&lt;</math>, <math>+</math>, <math>-</math>, <math>\times</math>, <math>/</math>, <math>\%</math>.</li> </ul>	<p>оценка 3 — умеет писать программы разных типов, может неформально описать их работу, оценка 4 — кроме того умеет формулировать утверждения о работе программ, оценка 5 — кроме того может доказать сформулированные утверждения,</p>
Знать понятия временной и емкостной сложности алгоритмов	<p>Примеры вопросов к экзамену:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Объем памяти для хранения чисел. Лемма о минимальном объеме.</li> <li>• Вычисление выражения, теста, программы. Время и память вычисления. Максимальное и среднее время, максимальная и средняя память.</li> <li>• Лемма о вычислении программ.</li> </ul>	<p>оценка 3 — имеет представление о времени и памяти программы, оценка 4 — знает определения вычисления, временной и емкостной сложности, оценка 5 — кроме того знает свойства вычислений и может их доказать</p>
Уметь оценивать сложность простых алгоритмов	<p>Примеры задач для контрольных работ:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Напишите структурированную программу для вычисления <math>n</math>-го числа Фибоначчи, используя операции <math>=</math>, <math>&lt;</math>, <math>s</math>. Оцените максимальное время и память (по порядку) в зависимости от размера входных данных.</li> </ul>	<p>оценка 3 — умеет оценивать по порядку время и память простейших программ, оценка 4 — умеет оценивать время и па-</p>

Требования к обучающемуся	Типовые контрольные задания для оценки знаний, умений, навыков	Показатели и критерии оценивания, шкала оценивания
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Напишите функциональную программу для вычисления суммы всех факториалов на интервале <math>[x, y)</math>, используя операции <math>=, &lt;, s, +, -</math>. Оцените максимальное время и память (по порядку) в зависимости от размера входных данных.</li> </ul>	<p>мять более сложных программ, оценка 5 — кроме того умеет получать более точные оценки времени и памяти</p>

## V. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### 1. Рекомендованная литература

#### а) Основная литература

- [1] Дудаков С. М. Математическое введение в информатику [Электронный ресурс] : учебник по дисциплине «Теоретические основы информатики» / Дудаков Сергей Михайлович, Карлов Борис Николаевич; М-во образования и науки Рос. Федерации, Твер. гос. ун-т. — Изд. 2-е, испр. и доп. — Тверь : Тверской государственный университет, 2017. — Режим доступа: <http://texts.lib.tversu.ru/texts/13370ucheb.pdf>
- [2] Шень, А. Программирование: теоремы и задачи [Электронный ресурс] : учеб. пособие — Электрон. дан. — Москва : МЦНМО, 2011. — 296 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/9445>. — Загл. с экрана.
- [3] Кауфман, В. Ш. Языки программирования. Концепции и принципы [Электронный ресурс] / В. Ш. Кауфман. — М.: ДМК Пресс, 2010. — 464 с.: ил. — ISBN 978-5-94074-622-5. — Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=409077> (ЭБС znanium.com)

#### б) Дополнительная литература

- [4] Кубенский, А.А. Функциональное программирование [Электронный ресурс]: учеб.-метод. пособие — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : НИУ ИТМО, 2010. — 251 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/40771>. — Загл. с экрана.
- [5] Прохорова О.В. Информатика [Электронный ресурс]: учебник/ Прохорова О.В. — Электрон. текстовые данные. — Самара: Самарский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2013. — 106 с. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/20465.html>. — ЭБС «IPRbooks»

### 2. Программное обеспечение

Наименование помещений	Программное обеспечение
Ауд. 304 (170002, Тверская обл., г. Тверь, пер. Садовый, д. 35)	Google Chrome — бесплатно; Microsoft Office 365 pro plus — Акт на передачу прав № 687 от 31 июля 2018; Microsoft Windows 10 Enterprise — Акт на передачу прав № 687 от 31 июля 2018; Kaspersky Endpoint Security 10 для Windows — Акт на передачу прав №2129 от 25 октября 2016 г.
Ауд. 201а (компьютерная лаборатория ПМиК) (170002, Тверская обл., г. Тверь, пер. Садовый, д. 35)	Перечень программного обеспечения (со свободными лицензиями): Linux OpenSuse Tumbleweed, KDE, TeXLive, Mozilla Firefox, TeXStudio, Qt, QtCreator, Gcc, Python, Eric, LibreOffice, Cervisia, Kdbg, Umbrello, wxMaxima, Blender, digikam, GIMP, Gwenview, hugin, Inkscape, Okular, showFoto, Kmail, Konqueror, Konversation, Kopete, TigerVNC viewer, Amarok, K3b, Kdenlive, VLC media player, Kontact, Korganizer, Yast, Ark, Dolphin, Info Center, Kget, Konsole, Krusader, Midnight commander, OpenJDK, padmin3, Xterm, Emacs, Kate, Kcalc, Kpgg, Kleopatra, Kompare, Sweeper, Perl, Apache, PostgreSQL, MariaDB, SQLite, PHP

### 3. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

- [1] ЭБС «ZNANIUM.COM» <http://www.znanium.com>
- [2] ЭБС «Университетская библиотека онлайн» <https://biblioclub.ru>
- [3] ЭБС IPRbooks <http://www.iprbookshop.ru>
- [4] ЭБС «Лань» <http://e.lanbook.com>
- [5] ЭБС «Юрайт» <https://urait.ru>
- [6] ЭБС ТвГУ <http://megapro.tversu.ru/megapro/Web>
- [7] Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU (подписка на журналы) [https://elibrary.ru/projects/subscription/rus\\_titles\\_open.asp](https://elibrary.ru/projects/subscription/rus_titles_open.asp)
- [8] Репозиторий ТвГУ <http://eprints.tversu.ru>

### 4. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

- [1] Computer Programming Tutorial, [https://www.tutorialspoint.com/computer\\_programming/](https://www.tutorialspoint.com/computer_programming/)
- [2] Principles of Programming Languages, <http://www.learnerstv.com/Free-Computer-Sci>

## VI. Методические материалы для обучающихся по освоению дисциплины

### Примеры задач для подготовки к контрольным работам

1. Напишите структурированную программу, которая получает на вход натуральных числа  $x$  и  $y$  и проверяет условие  $x < y$ . Разрешается использовать только присваивание, прибавление единицы и проверку на равенство. Докажите правильность написанной программы.

2. Напишите структурированную программу, которая определяет, сколько чисел на интервале  $[x, y)$  состоят только из двоек в пятеричной системе счисления. Докажите правильность написанной программы по определению семантики. Разрешается использовать операции  $s$ ,  $+$ ,  $-$ ,  $\times$ ,  $/$ ,  $\%$ , сравнения  $<$  и  $=$ .
3. Докажите, что никакая структурированная программа без циклов, использующая только операцию прибавления единицы и сравнения  $<$ ,  $=$ , не может вычислять функцию  $x + y$ .
4. Напишите программу с метками для вычисления функции  $x^y$ . Разрешается использовать только сравнения  $=$ ,  $<$  и прибавление единицы. Докажите правильность написанной программы по определению семантики.
5. В теореме о структуризации была построена структурированная программа, содержащая две новые переменные. Модифицируйте доказательство теоремы, так чтобы использовалась только одна новая переменная.
6. Напишите функциональную программу для проверки числа на простоту. Разрешается использовать только сравнения  $<$ ,  $=$  и прибавление единицы. Докажите правильность написанной программы.
7. Доказать, что если функциональная программа не содержит рекурсии, то она эквивалентна программе без циклов, следований и подпрограмм.
8. Напишите структурированную программу, которая находит первую степень двойки большую  $x$ . Оцените ее время и память. Разрешается использовать операцию  $s$ , сравнения  $<$  и  $=$ .

## Требования к рейтинг контролю

**Расчетно-графическая работа 1.** Темы: структурированные программы. Пример задания:

Написать структурированную программу и доказать ее правильность по определению семантики структурированных программ. Найти число на интервале  $[x, y)$ , имеющее наибольшее количество делителей. Использовать  $s$  — прибавление 1,  $=$ ,  $<$ ,  $+$ ,  $-$ ,  $\times$ ,  $:$  — целочисленное деление,  $\%$  — остаток от деления.

За решение задачи выставляется максимум 10 баллов.

**Контрольная работа 1.** Темы: структурированные программы. Пример задания:

1. Определить, каким будет состояние, полученное применением следующей программы к состоянию  $\{(x, a), (u, b)\}$ . Обосновать.

```

u = 0;
while 0 < x do
  if x % 10 = 1 then
    u = s(u);
  end;

```

```
x = x / 100;  
end;
```

2. Написать алгоритм  $M_1$  и доказать его правильность. Вход: число  $x$ , результат: количество разрядов (начиная с младшего), на которых и в десятичном, и в восьмеричном представлении числа  $x$  стоят одни и те же цифры. Использовать «<», «=», «%», «/», «s».

За решение каждой задачи выставляется максимум 5 баллов.

**Расчетно-графическая работа 2.** Темы: программы с метками. Пример задания:

Написать программу с метками и преобразовать ее в структурированную программу. Найти сумму чисел интервала  $[x; y)$ , в десятичной записи которых ровно половина цифр — нечетные. Использовать  $s$  — прибавление 1, =, <, +, —,  $\times$ , : — целочисленное деление, % — остаток от деления.

За решение задачи выставляется максимум 15 баллов.

**Контрольная работа 2.** Темы: программы с метками, функциональные программы. Пример задания:

1. Написать программу с метками и доказать правильность по определению семантики программ с метками. Определить, делится ли заданное число  $x$  на все числа, не превосходящие  $y$ . Использовать  $s$ , <, =, /,  $\times$ .
2. Написать функциональную программу и доказать правильность по определению семантики функциональных программ. Найти наибольшую степень двойки, меньшую заданного числа  $x$ . Использовать  $s$ , <, =, +.

За решение каждой задачи выставляется максимум 5 баллов.

**Расчетно-графическая работа 3.** Темы: функциональные программы, сложность вычислений. Пример задания:

Написать функциональную программу и доказать ее правильность по индукции, написать структурированную программу и определить максимальное время и память в зависимости от длины входных данных. Найти, сколько чисел меньших  $x$  имеют в своей десятичной записи только цифры 0 и 1. Использовать  $s$  — прибавление 1, =, <, +, —,  $\times$ , : — целочисленное деление, % — остаток от деления.

За решение задачи выставляется максимум 15 баллов.

**Общая сумма** В сумме за все задачи выставляет не более 60 баллов.

За ответ на экзамене выставляется максимум 40 баллов.

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

### Для аудиторной работы

Наименование помещений	Материально-техническое оснащение помещений
Ауд. 304 (170002, Тверская обл., г. Тверь, пер. Садовый, д. 35)	Ауд. 304 приспособлена для проведения лекционных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации и оснащена набором учебной мебели, меловой доской, проекционным оборудованием (мультимедийный проектор Casio XJ-N2650 с потолочным креплением и моториз.экраном), звуковым оборудованием (радиосистема Shure PG288/PG58, петличный радиомикрофон AKG WMS40Pro, стационарный микрофон SOUNDKING EG002 с настольным держателем, усилитель Roxton AA-120, микшер Mackie 402 VLZ, акустическая система Roxton MS-40T 000000000008641 (4 шт.)), ноутбуком ASUS N45SF, шкафом напольным 19”.

### Для самостоятельной работы

Наименование помещений	Материально-техническое оснащение помещений
Ауд. 201а (компьютерная лаборатория ПМиК) (170002, Тверская обл., г. Тверь, пер. Садовый, д. 35)	Ауд. 201а (компьютерная лаборатория ПМиК) оснащена персональными ЭВМ (компьютер ПЭВМ «ХОПЕР» IS09001: 1.1/Intel Core i3-540/IntelH55-MLX/Нunix-11.4/DVD RW Sony/Монитор 21,5” AOC TFT/клавиатура/мышь — 10 штук) с доступом к сети Интернет и необходимым программным обеспечением, системным блоком BASE P4 3200MHz 800 512K/1024 Mb DDR400/400Gb, концентратором сетевым DFE-916 DX HUB 16x10/100.

## VIII. Сведения об обновлении рабочей программы дисциплины

№ п/п	Обновленный раздел рабочей программы дисциплины	Описание внесённых изменений	Дата и протокол заседания кафедры, утвердившего изменения
1	I. Аннотация. 3. Объем дисциплины	Выделение часов на практическую подготовку	От 29.10.2020 года, протокол №3 учёного совета факультета

№ п/п	Обновленный раздел рабочей программы дисциплины	Описание внесённых изменений	Дата и протокол заседания кафедры, утвердившего изменения
2	II. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий	Выделение часов на практическую подготовку по темам	От 29.10.2020 года, протокол №3 учёного совета факультета
3	I. Аннотация. IV. Оценочные материалы для проведения текущей и промежуточной аттестации	Изменения в учебные планы и в рабочие программы дисциплин, формирующих новые/измененные компетенции в соответствии с приказом Минобрнауки России от 26.11.2020 г. №1456	Решение научно-методического совета (протокол №6 от 02.06.2021 г.)