

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
 Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
 высшего образования  
 «Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина»

УТВЕРЖДАЮ  
 Проректор по учебной работе

\_\_\_\_\_ С.Т. Князев  
 «\_\_» \_\_\_\_\_ 2016 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА МОДУЛЯ**  
**МАТЕМАТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ИНФОРМАТИКИ**

<b>Перечень сведений о рабочей программе модуля</b>	<b>Учетные данные</b>
<b>Модуль МАТЕМАТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ИНФОРМАТИКИ</b>	<b>Код модуля 1123808</b>
<b>Образовательная программа</b> Машиностроение	<b>Код ОП 15.03.01/01.01</b> Учебный план № 5317
<b>Траектория образовательной программы (ТОП)</b>	<b>Системы автоматизированного проектирования и технологической подготовки производства</b>
<b>Направления подготовки</b> Машиностроение	<b>Код направления и уровня подготовки 15.03.01</b>
<b>Уровень подготовки высшее образование –</b> БАКАЛАВРИАТ	
<b>ФГОС ВО</b> Машиностроение	<b>Реквизиты приказа Минобрнауки РФ об утверждении ФГОС ВО:</b> 03.09.2015 г. № 957

Екатеринбург, 2018

Программа модуля составлена авторами:

№ п/п	ФИО	Ученая степень, ученое звание	Должность	Кафедра	Подпись
1	Тимохова Елена Александровна		Ст. преподаватель	Информационные технологии и автоматизация проектирования	
2	Поляков Андрей Петрович	д.т.н., доцент	профессор		

**Руководитель модуля**

Е.А. Тимохова

**Рекомендовано учебно-методическим советом института новых материалов и технологий**

Председатель учебно-методического совета

М.П. Шалимов

Протокол № \_\_\_\_\_ от « \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2018 г.

**Согласовано:**

Дирекция образовательных программ

Р.Х. Токарева

**Руководитель образовательной программы (ОП), для которой реализуется модуль**

№ п/п	ФИО руководителя ОП, для которой реализуется модуль	Должность	Подразделение	Подпись
1	Ершова Ирина Вадимовна (15.03.01)	Профессор	Кафедра Организации машиностроительного производства	

# 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА МОДУЛЯ МАТЕМАТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ИНФОРМАТИКИ

## 1.1. Объем модуля, з.е - 9

## 1.2. Аннотация содержания модуля

Модуль МАТЕМАТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ИНФОРМАТИКИ относится к вариативной части образовательной программы по выбору студента, реализуется для траектории «Системы автоматизированного проектирования и технологической подготовки производства».

В процессе изучения модуля студенты знакомятся с основами логики высказываний и логики предикатов; современными тенденциями развития информатики и вычислительной техники; с понятием жизненного цикла программного обеспечения; информационными и телекоммуникационными технологиями в науке и образовании; изучают методы решения задач безусловной и условной оптимизации.

Выполняя самостоятельные задания, студент на практике учится применять математические методы для решения практических задач; использовать типовые программные продукты, ориентированные на решение научных, проектных и технологических задач; планировать организовывать и проводить выполнение производственных задач; использовать методы решения задач оптимизации в области математического программирования и компьютерной математики.

## 2. СТРУКТУРА МОДУЛЯ И РАСПРЕДЕЛЕНИЕ УЧЕБНОГО ВРЕМЕНИ ПО ДИСЦИПЛИНАМ

Наименования дисциплин с указанием, к какой части образовательной программы они относятся: базовой (Б), вариативной – по выбору вуза (ВВ), вариативной - по выбору студента (ВС).		Семестр изучения	Объем времени, отведенный на освоение дисциплин модуля							
			Аудиторные занятия, час.				Самостоятельная работа, включая все виды текущей аттестации, час.	Промежуточная аттестация (зачет, экзамен), час.	Всего по дисциплине	
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Всего			Час.	Зач. ед.
1.	(ВС) Математическая логика и теория алгоритмов	5	17	34		51	53	3, 4	108	3
2.	(ВС) Методы оптимизации	5	34	17		51	39	Э, 18	108	3
3.	(ВС) Современные проблемы информатики и вычислительной техники	5	34	17		51	53	3, 4	108	3
<b>Всего на освоение модуля</b>			<b>85</b>	<b>68</b>		<b>153</b>	<b>145</b>	<b>26</b>	<b>324</b>	<b>9</b>

### **3. ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИН В МОДУЛЕ**

<b>3.1.</b>	<b>Пререквизиты и постреквизиты в модуле</b>	-
<b>3.2.</b>	<b>Кореквизиты</b>	Все дисциплины изучаются параллельно

#### 4. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ МОДУЛЯ

##### 4.1. Планируемые результаты освоения модуля и составляющие их компетенции

Коды ОП, для которых реализуется модуль	Планируемые в ОП результаты обучения -РО, которые формируются при освоении модуля	Компетенции в соответствии с ФГОС ВО, а также дополнительные из ОП, формируемые при освоении модуля	Универсальные компетенции (УОК, УОПК,УПК), формируемые при освоении модуля для нескольких ОП*
15.03.01/01.01	РО-ТОП 2-3: Способность осуществлять в рамках научно-исследовательской деятельности исследование, разработку и эксплуатацию средств и систем автоматизации и управления различного назначения	ОПК1: умением использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования;	
		ОПК2: осознанием сущности и значения информации в развитии современного общества;	
		ПК1: способностью к систематическому изучению научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по соответствующему профилю подготовки;	
		ПК2: умением обеспечивать моделирование технических объектов и технологических процессов с использованием стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования, проводить эксперименты по заданным методикам с обработкой и анализом результатов;	
		ПК-12: способностью разрабатывать технологическую и производственную документацию с использованием современных инструментальных средств;	
		ДПК1: знание методических основ проектирования АСУП (ПС 40.057);	
		ДПК3: способность к разработке тестовых примеров, проведение тестирования и анализ результатов (ПС 06.004).	

#### 4.2. Распределение формирования компетенций по дисциплинам модуля

Дисциплины модуля		ОПК1	ОПК2	ПК1	ПК2	ПК12	ДПК1	ДПК3
1	(BC) Математическая логика и теория алгоритмов Результат: Способность решать основные математические и алгоритмические задачи, возникающие при разработке систем автоматизации и управления различного назначения				+	+	+	+
2	(BC) Методы оптимизации Результат: способность осуществлять в рамках научно-исследовательской деятельности решение задач оптимизации в области математического программирования и компьютерной математики.	+			+			
3	(BC) Современные проблемы информатики и вычислительной техники Результат: способность осуществлять в рамках научно-исследовательской деятельности исследование и разработку средств и систем автоматизации и управления различного назначения		+	+				

## **5. ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО МОДУЛЮ**

**5.1. Весовой коэффициент значимости промежуточной аттестации по модулю: 0**

**5.2. Форма промежуточной аттестации по модулю:**  
не предусмотрена

**5.3. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации по модулю (Приложение 1)**

### **ПРИЛОЖЕНИЕ 1 к рабочей программе модуля**

#### **5.3. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО МОДУЛЮ**

##### **5.3.1. ОБЩИЕ КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО МОДУЛЮ**

**5.3.1.1.** Уровень освоения элементов компетенций, соответствующих этапу освоения модуля и изучения дисциплин, входящих в модуль, оценивается с использованием критериев и шкалы оценок.

<b>Критерии</b>		<b>Шкала оценок</b>
Оценка по модулю		Уровень освоения элементов компетенций
В баллах БРС	По традиционной шкале	
100-80	Отлично	Высокий
80-60	Хорошо	Повышенный
60-40	Удовлетворительно	Пороговый
менее 40	Неудовлетворительно	Элементы не освоены

##### **5.3.2. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО МОДУЛЮ**

Промежуточная аттестация по модулю не предусмотрена. Для промежуточной аттестации по дисциплинам, входящим в модуль, используются фонды оценочных средств для промежуточной аттестации, приведенные в рабочих программах дисциплин модуля.

## 6. ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ В РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ МОДУЛЯ

<b>Номер листа изменений</b>	<b>Номер протокола заседания проектной группы модуля</b>	<b>Дата заседания проектной группы модуля</b>	<b>Всего листов в документе</b>	<b>Подпись руководителя проектной группы модуля</b>



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего  
образования  
«Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина»

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**МАТЕМАТИЧЕСКАЯ ЛОГИКА И ТЕОРИЯ АЛГОРИТМОВ**

<b>Перечень сведений о рабочей программе дисциплины</b>	<b>Учетные данные</b>
<b>Модуль МАТЕМАТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ИНФОРМАТИКИ</b>	<b>Код модуля 1123808</b>
<b>Образовательная программа</b> Машиностроение	<b>Код ОП</b> 15.03.01/01.01 Учебный план № 5317
<b>Направления подготовки</b> Машиностроение	<b>Код направления и уровня подготовки</b> 15.03.01
<b>Уровень подготовки высшее образование –</b> БАКАЛАВРИАТ	
<b>ФГОС ВО</b> Машиностроение	<b>Реквизиты приказа Минобрнауки РФ об утверждении ФГОС ВО:</b> 03.09.2015 г. № 957

Екатеринбург, 2018

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

<b>№ п/п</b>	<b>ФИО</b>	<b>Ученая степень, ученое звание</b>	<b>Должность</b>	<b>Кафедра</b>	<b>Подпись</b>
1	Тимохова Елена Александровна		Ст. преподаватель	Информационные технологии и автоматизация проектирования	

**Руководитель модуля**

Е.А. Тимохова

**Рекомендовано учебно-методическим советом института новых материалов и технологий**

Председатель учебно-методического совета

М.П. Шалимов

Протокол № \_\_\_\_\_ от «\_\_» \_\_\_\_\_ 2018 г.

**Согласовано:**

Дирекция образовательных программ

Р.Х. Токарева

# 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ДИСЦИПЛИНЫ

## МАТЕМАТИЧЕСКАЯ ЛОГИКА И ТЕОРИЯ АЛГОРИТМОВ

### 1.1. Аннотация содержания дисциплины

**Место дисциплины в структуре модуля, связи с другими дисциплинами модуля:** Дисциплина МАТЕМАТИЧЕСКАЯ ЛОГИКА И ТЕОРИЯ АЛГОРИТМОВ входит в вариативную часть образовательной программы (по выбору студента) в составе модуля МАТЕМАТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ИНФОРМАТИКИ. В ходе изучения у обучающихся формируются навыки владения методами математической логики, в частности методом резолюций.

**Характеристика содержания дисциплины:** В ходе изучения дисциплины рассматриваются вопросы: логика высказываний, булевы функции, логика предикатов первого порядка, метод резолюций, конечные автоматы, сети Петри, алгоритмы машины Тьюринга.

#### **Характеристика методических особенностей дисциплины:**

Процесс изучения дисциплины включает лекции, практические занятия, самостоятельную работу студента. В составе дисциплины 7 разделов. Основные формы интерактивного обучения имитационные упражнения на нахождение известного решения, творческое задание, лекция-беседа, лекция-дискуссия, эвристическая беседа, используются в ходе лекционных и практических занятий. В ходе изучения дисциплины студенты выполняют 1 контрольную и 3 домашние работы.

Форма заключительного контроля при промежуточной аттестации – зачет. Для проведения промежуточной аттестации по дисциплине разработаны фонд оценочных средств и балльно-рейтинговая система оценки учебной деятельности студентов.

Оценка по дисциплине выставляется в системе БРС и носит интегрированный характер, учитывающий результаты оценивания участия студентов в аудиторных занятиях, качества и своевременности выполнения контрольной и расчетно-графической работ, зачета.

### 1.2. Язык реализации программы – РУССКИЙ

### 1.3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

Изучение дисциплины является этапом формирования у студента следующих компетенций:

ПК2:умением обеспечивать моделирование технических объектов и технологических процессов с использованием стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования, проводить эксперименты по заданным методикам с обработкой и анализом результатов;
ПК12: способностью разрабатывать технологическую и производственную документацию с использованием современных инструментальных средств;
ДПК1: знание методических основ проектирования АСУП (ПС 40.057);
ДПК3: способность к разработке тестовых примеров, проведение тестирования и анализ результатов (ПС 06.004).

Планируемый результат освоения дисциплины в составе названных компетенций:

Способность решать основные математические и алгоритмические задачи, возникающие при разработке систем автоматизации и управления различного назначения.

В результате освоения дисциплины студент должен:

**Знать и понимать:**

логику высказываний, логику предикатов, булевы функции, метод резолюций, современные тенденции развития информатики и вычислительной техники и компьютерных технологий.

**Уметь:** применять математические методы для решения практических задач.

**Демонстрировать навыки и опыт деятельности (владеть):** методами математической логики, в частности методом резолюций.

#### 1.4. Объем дисциплины

№ п/п	Виды учебной работы	Объем дисциплины		Распределение объема дисциплины по семестрам (час.)
		Всего часов	В т.ч. контактная работа (час.)*	5
1.	<b>Аудиторные занятия</b>	<b>51</b>		<b>51</b>
2.	Лекции	17	17	17
3.	Практические занятия	34	34	34
4.	Лабораторные работы			
5.	<b>Самостоятельная работа студентов, включая все виды текущей аттестации</b>	<b>53</b>	<b>7,65</b>	<b>53</b>
6.	<b>Промежуточная аттестация</b>	<b>4</b>	<b>0,25</b>	<b>Зачет (4)</b>
7.	<b>Общий объем по учебному плану, час.</b>	<b>108</b>	<b>58.90</b>	<b>108</b>
8.	<b>Общий объем по учебному плану, з.е.</b>	<b>3</b>		<b>3</b>

## 2 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Код раздела, темы	Раздел, тема дисциплины	Содержание
P1	Логика высказываний	Высказывания и операции над ними. Формулы логики высказываний, интерпретация. Равносильность и законы логики высказываний. Логическое следствие. Нормальные формы в логике высказываний. Контактные схемы.
P2	Булевы функции	Замкнутость и полнота. Самодвойственные функции. Монотонные функции. Линейные функции. Критерий полноты.
P3	Логика предикатов первого порядка	Предикаты и операции над ними. Формулы логики первого порядка. Интерпретация в логике первого порядка. Равносильность и законы логики первого порядка. Логическое следствие. Нормальные формы. Невыразимость в логике первого порядка.
P4	Метод резолюций	Метод резолюций в логике высказываний. Подстановка и унификация. Метод резолюций в логике первого порядка. Стратегии метода резолюций. Применение метода резолюций. Метод резолюций и логическое программирование.
P5	Конечные автоматы	Языки и операции над ними. Понятие конечного автомата. Способы задания конечных автоматов
P6	Сети Петри	Введение в теорию комплектов. Понятие сети Петри. Структура сети Петри. Графы сетей Петри. Правила выполнения сетей Петри.
P7	Алгоритмы машины Тьюринга	Понятие машины Тьюринга. Автоматы и машины Тьюринга. Алгоритмически неразрешимые проблемы.



#### 4 ОРГАНИЗАЦИЯ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ, САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

##### 6.1. Лабораторные работы

не предусмотрено

##### 6.2. Практические занятия

Код раздела, темы	Номер работы	Наименование работы	Время на выполнение работы (час.)
P1	1	Логика высказываний	8
P3	2	Логика предикатов первого порядка	8
P5	3	Конечные автоматы	6
P6	4	Сети Петри	8
P7	5	Машина Тьюринга	4
<b>Всего:</b>			34

##### 4.3. Примерная тематика самостоятельной работы

###### 4.3.1. Примерный перечень тем домашних работ

- Логика предикатов первого порядка
- Конечные автоматы
- Алгоритмы машины Тьюринга

###### 4.3.2. Примерный перечень тем графических работ

не предусмотрены

###### 4.3.3. Примерный перечень тем рефератов (эссе, творческих работ)

не предусмотрены

###### 4.3.4. Примерная тематика индивидуальных или групповых проектов

не предусмотрены

###### 4.3.5. Примерный перечень тем расчетных работ (программных продуктов)

не предусмотрены

###### 4.3.6. Примерный перечень тем расчетно-графических работ

не предусмотрены

###### 4.3.7. Примерный перечень тем курсовых проектов (курсовых работ)

не предусмотрены

###### 4.4.1. Примерная тематика контрольных работ

Логика высказываний

###### 4.3.9. Примерная тематика коллоквиумов

не предусмотрены

## 5. СООТНОШЕНИЕ РАЗДЕЛОВ, ТЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ПРИМЕНЯЕМЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ОБУЧЕНИЯ

Код раздела, темы дисциплины	Активные методы обучения					Дистанционные образовательные технологии и электронное обучение						
	Проектная работа	Кейс-анализ	Деловые игры	Проблемное обучение	Командная работа	Другие* (указать, какие)	Сетевые учебные курсы	Виртуальные практикумы и тренажеры	Вебинары и видеоконференции	Асинхронные web-конференции и семинары	Совместная работа и разработка контента	Другие (указать, какие)
P1						+						
P2						+						
P3						+						
P4						+						
P5						+						
P6						+						
P7						+						

\* - упражнения на нахождение известного решения, творческое задание, лекция-беседа, лекция-дискуссия, эвристическая беседа, используются в ходе лекционных и практических занятий.

## 6. ПРОЦЕДУРЫ КОНТРОЛЯ И ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ (Приложение 1)

## 7. ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ В РАМКАХ НЕЗАВИСИМОГО ТЕСТОВОГО КОНТРОЛЯ (Приложение 2)

## 8. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (Приложение 3)

## 9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 9.1. Рекомендуемая литература

#### 9.1.1. Основная литература

1. Зюзьков, В. М. Математическая логика и теория алгоритмов : учебное пособие / В.М. Зюзьков .— Томск : Эль Контент, 2015 .— 236 с. — ISBN 978-5-4332-0197-2 .— <URL:<http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=480935>>.
2. Математическая логика и теория алгоритмов : учебное пособие .— Ставрополь : СКФУ, 2017 .— 418 с. — <URL:<http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=467015>>.
3. Перемитина, Т. О. Математическая логика и теория алгоритмов : учебное пособие / Т.О. Перемитина .— Томск : ТУСУР, 2016 .— 132 с. — <URL:<http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=480886>>.



## **9.2. Дополнительная литература**

1. Балюкевич, Э. Л. Математическая логика и теория алгоритмов : учебно-практическое пособие / Э.Л. Балюкевич ; Л.Ф. Ковалева .— Москва : Евразийский открытый институт, 2009 .— 189 с. — ISBN 978-5-374-00220-1 .— [URL:http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=93166](http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=93166)
2. Замятин, Алексей Петрович. Математическая логика : [учеб. пособие для вузов] / А. П. Замятин ; [науч. ред. Л. Н. Шеврин] .— Екатеринбург : Изд-во Урал. ун-та, 2004 .— 140 с. — Рек. Науч.-метод. советом по математике и механике .— Библиогр.: с. 138 .— ISBN 5-7996-0191-2 : 50-00. 193 экз.
3. Судоплатов, С. В. Математическая логика и теория алгоритмов : учебник / С.В. Судоплатов ; Е.В. Овчинникова .— 3-е изд. — Новосибирск : НГТУ, 2012 .— 254 с. — (Учебники НГТУ) .— ISBN 978-5-7782-1838-3 .— <URL:http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=135676>.

## **9.2. Методические разработки**

Не используются

## **9.3. Программное обеспечение**

Не предусмотрено.

## **9.4. Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы**

<http://lib.urfu.ru> – зональная научная библиотека УрФУ

## **9.5. Электронные образовательные ресурсы**

Не используются

## **10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

**Сведения об оснащённости дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием**

не требуется

## 6. ПРОЦЕДУРЫ КОНТРОЛЯ И ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ В РАМКАХ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

**6.1. Весовой коэффициент значимости дисциплины  $[= 100 \cdot 3/240]=100 \cdot 3/240=1,25$**

**6.2. Процедуры текущей и промежуточной аттестации по дисциплине**

<b>1. Лекции: коэффициент значимости совокупных результатов лекционных занятий – 0,4</b>		
<b>Текущая аттестация на лекциях</b>	<b>Сроки – семестр, учебная неделя</b>	<b>Максимальная оценка в баллах</b>
<i>Посещение лекций</i>	5, 1-8	16
<i>Выполнение контрольной работы</i>	5,5	84
<b>Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лекциям – 1,0</b>		
<b>Промежуточная аттестация по лекциям – нет</b>		
<b>Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лекциям – 0,0</b>		
<b>2. Практические/семинарские занятия: коэффициент значимости совокупных результатов практических/семинарских занятий – 0,6</b>		
<b>Текущая аттестация на практических/семинарских занятиях</b>	<b>Сроки – семестр, учебная неделя</b>	<b>Максимальная оценка в баллах</b>
<i>Посещение практических занятий</i>	5, 1-17	16
<i>Выполнение практической работы №1</i>	5, 1-4	4
<i>Выполнение практической работы №2</i>	5, 5-8	4
<i>Выполнение практической работы №3</i>	5, 9-11	4
<i>Выполнение практической работы №4</i>	5, 12-15	4
<i>Выполнение практической работы №5</i>	5, 16-17	4
<i>Выполнение домашней работы №1</i>	5, 9	24
<i>Выполнение домашней работы №2</i>	5, 12	20
<i>Выполнение домашней работы №3</i>	5, 16	20
<b>Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по практическим/семинарским занятиям – 0,6</b>		
<b>Промежуточная аттестация по практическим/семинарским занятиям – зачет</b>		
<b>Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по практическим/семинарским занятиям – 0,4</b>		

**6.3. Процедуры текущей и промежуточной аттестации курсовой работы/проекта не предусмотрено**

**6.4. Коэффициент значимости семестровых результатов освоения дисциплины**

<b>Порядковый номер семестра по учебному плану, в котором осваивается дисциплина</b>	<b>Коэффициент значимости результатов освоения дисциплины в семестре</b>
Семестр 5	1

\*В случае проведения промежуточной аттестации по дисциплине (экзамена, зачета) методом тестирования используются официально утвержденные ресурсы: АПИМ УрФУ, СКУД УрФУ, имеющие статус ЭОР УрФУ; ФЭПО ([www.фэпо.рф](http://www.фэпо.рф)); Интернет-тренажеры ([www.i-exam.ru](http://www.i-exam.ru)).

**ПРИЛОЖЕНИЕ 2**  
**к рабочей программе дисциплины**

**7. ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ В РАМКАХ НЕЗАВИСИМОГО ТЕСТОВОГО КОНТРОЛЯ**

В связи с отсутствием дисциплины и ее аналогов, по которым возможно тестирование, на сайтах ФЭПО, Интернет-тренажеры и портале СМУДС УрФУ, тестирование в рамках НТК не проводится.

**ПРИЛОЖЕНИЕ 3**  
**к рабочей программе дисциплины**

**8. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

Фонд оценочных средств предназначен для оценки:

- 1) соответствия фактически достигнутых каждым студентом результатов освоения дисциплины результатам, запланированным в формате дескрипторов «знать, уметь, иметь навыки» (п.1.2) и получения на основе БРС интегрированной оценки по дисциплине;
- 2) уровня освоения элементов компетенций, соответствующих этапу изучения дисциплины.

**8.1. КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫХ МЕРОПРИЯТИЙ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ В РАМКАХ БРС**

**8.1.1. Уровень освоения элементов компетенций**, соответствующих этапу изучения дисциплины, в условиях применения БРС оценивается с использованием критериев и шкалы оценок:

Критерии		Шкала оценок	
Рейтинг результата освоения дисциплины $R_{ИД}$ (баллы БРС)	Оценка по дисциплине		Уровень освоения элементов компетенций
100-80	Отлично	Зачтено	Высокий
80-60	Хорошо		Повышенный
60-40	Удовлетворительно		Пороговый
менее 40	Неудовлетворительно	Не зачтено	Элементы не освоены

**8.1.2. Промежуточная аттестация по дисциплине** представляет собой комплексную оценку, определяемую уровнем выполнения всех запланированных контрольно-оценочных мероприятий (КОМ), каждое из которых имеет свою значимость, учитываемую при определении рейтинга результата освоения дисциплины

КОМ имеет следующую характеристику:  $R_{ИД}$ .

Используемый набор

№ п/п	Форма КОМ	Значимость КОМ	Состав КОМ
1	Посещение лекций	0,064	
2	Посещение практических занятий	0,0576	
3	Выполнение практической работы №1	0,0144	2 задания в составе работы
4	Выполнение практической работы №2	0,0144	2 задания в составе работы
5	Выполнение практической работы №3	0,0144	2 задания в составе работы
6	Выполнение практической работы №4	0,0144	2 задания в составе работы
7	Выполнение практической работы №5	0,0144	2 задания в составе работы
8	Выполнение домашней работы №1	0,0768	1 задание в составе работы
9	Выполнение домашней работы №2	0,0768	1 задание в составе работы
10	Выполнение домашней работы №3	0,0768	1 задание в составе работы
11	Выполнение контрольной работы	0,336	2 задания в составе работы
12	Зачет	0,24	Комплект из 30 заданий
	Σ	1	

Набор и значимость перечисленных КОМ реализованы в БРС дисциплины (см. Приложение 1). Характеристика состава заданий КОМ приведена в разделе 8.3.

**8.1.3. Оценка знаний, умений и навыков,** продемонстрированных студентами при выполнении отдельных контрольно-оценочных мероприятий и оценочных заданий, входящих в их состав, осуществляется с применением следующей шкалы оценок и критериев:

Уровни оценки достижений студента (оценки)	Критерии для определения уровня достижений	Значимость уровня оценки $R_j$
	Выполненное оценочное задание:	
Высокий (В)	соответствует требованиям, замечаний нет	0,9
Средний (С)	соответствует требованиям, имеются замечания, которые не требуют обязательного устранения	0,65
Пороговый (П)	не в полной мере соответствует требованиям, есть замечания	0,40
Недостаточный (Н)	не соответствует требованиям, имеет существенные ошибки, требующие исправления	0,15
Нет результата (О)	не выполнено или отсутствует	0

Для определения начисляемого балла БРС по оценочному заданию, предусмотренный для него максимальный балл умножается на значимость уровня выставленной оценки (с округление до целого числа).

**8.1.4. Оценка участия студента в аудиторных занятиях (посещение занятий)** в баллах технологической карты БРС определяется на основе формулы

– посещение лекций  $B_{TKnoc.l} = 16 \cdot I_{yч}$ ,

– посещение практических занятий  $B_{TKnoc.пp} = 16 \cdot I_{yч}$ ,

где  $B_{TKнос.л}$  – балл технологической карты БРС за посещение лекций,

$B_{TKнос.пр}$  – балл технологической карты БРС за посещение практических занятий,

$I_{уч}$  – индекс участия студента в аудиторной работе, определяемый отношением числа часов занятий, на которых студент присутствовал, к числу часов занятий проведенных преподавателем по дисциплине в течение семестра (область изменения индекса от 1 и до 0). Индекс рассчитывается по итогам семестра.

**8.1.5.** Оценка по дисциплине определяется по шкале БРС УрФУ на основании рейтинга результата освоения дисциплины  $R_{ИД}$ , определяемого на основе БРС (Приложение 1) по формуле:

$$R_{ИД} = 0,4(B_{TKнос.л} + B_{TKкр}) + 0,36(B_{TKнос.пр} + B_{TKпрат}) + 0,24B_{TKзач},$$

где

$V_{TK_{лос.л}}$  – балл технологической карты БРС за посещение лекций,

$V_{TK_{лос.пр}}$  – балл технологической карты БРС за посещение практических занятий,

$V_{TK_{практ}}$  – балл технологической карты БРС за выполнение практических заданий,  $V_{TK_{кр}}$  – балл технологической карты БРС за выполнение контрольной работы,

$V_{TK_{зач}}$  – балл технологической карты БРС, полученный студентом при сдаче зачета.

## **8.2. КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ НЕЗАВИСИМОГО ТЕСТОВОГО КОНТРОЛЯ**

В связи с отсутствием Дисциплины и ее аналогов, по которым возможно тестирование, на сайтах ФЭПО, Интернет-тренажеры и портале СМУДС УрФУ, тестирование в рамках НТК не проводится.

## **8.3. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ**

### **8.3.1. Перечень лекционных занятий:**

- Логика высказываний
- Булевы функции
- Логика предикатов первого порядка
- Метод резолюций
- Конечные автоматы
- Сети Петри
- Алгоритмы машины Тьюринга

### **8.3.2. Перечень аудиторных заданий, выполняемых в ходе практических занятий:**

- Решить задачи по теме “Логика высказываний”
- Решить задачи по теме “Логика предикатов первого порядка”
- Решить задачи по теме “Конечные автоматы”
- Решить задачи по теме “Сети Петри”
- Решить задачи по теме “Алгоритмы машины Тьюринга”

### **8.3.3. Перечень заданий для выполнения домашних работ:**

#### **1. Логика предикатов первого порядка**

Примеры заданий:

- Будут ли равносильны следующие пары формул:  $(\forall x)(F(x) \vee G(x))$  и  $(\forall x)F(x) \vee (\forall x)G(x)$
- Привести к предваренной нормальной форме:  $(\forall x)F(x) \rightarrow (\forall y)G(y)$

#### **2. Конечные автоматы Примеры заданий:**

- Описать заданную ситуацию/процесс с помощью конечного автомата

#### **3. Машина Тьюринга Примеры заданий:**

- Описать заданную ситуацию с помощью машины Тьюринга двумя способами: используя представление действий в виде команд и в виде таблицы.

### **8.3.4. Перечень заданий для выполнения контрольных работ:**

Логика высказываний

**Перечень вопросов для подготовки к контрольной работе:**

4. Высказывания
5. Операции над высказываниями
6. Таблицы истинности
7. Формулы логики высказываний
8. Приоритет операций логики высказываний
9. Равносильность формул логики высказываний
10. Тавтологически истинные формулы логики высказываний
11. Законы логики высказываний
12. Логическое следствие
13. Нормальные формы в логике высказываний: КНФ, ДНФ, СДНФ

**Примеры заданий:**

- Будут ли тавтологически истинны следующие формулы:  $X \& Y \rightarrow X$
- Привести формулы к ДНФ:  $(X \rightarrow Y) \& (Y \rightarrow X)$

**8.3.5. Перечень примерных вопросов для зачета:**

1. Высказывания и операции над ними.
2. Формулы логики высказываний.
3. Интерпретация.
4. Равносильность.
5. Законы логики высказываний.
6. Логическое следствие.
7. Дизъюнктивная нормальная форма.
8. Совершенная дизъюнктивная нормальная форма.
9. Булевы функции
10. Предикаты и операции над ними.
11. Формулы логики первого порядка.
12. Интерпретация в логике первого порядка.
13. Равносильность в логике первого порядка.
14. Законы логики первого порядка.
15. Логическое следствие в логике первого порядка.
16. Нормальные формы в логике первого порядка.
17. Невыразимость в логике первого порядка.
18. Метод резолюций в логике высказываний.
19. Понятие конечного автомата.
20. Автомат Милли.
21. Автомат Мура.
22. Табличный способ описания автоматов.
23. Описание автоматов с помощью графов.
24. Теория комплектов.
25. Понятие сети Петри.
26. Структура сети Петри.
27. Графы сетей Петри.
28. Двойственная и инверсная сети Петри.
29. Маркировка сетей Петри.
30. Правила выполнения сетей Петри.
31. Понятие машины Тьюринга
32. Автоматы и машины Тьюринга.
33. Функции, вычислимые на машинах Тьюринга.
34. Универсальные машины Тьюринга.
35. Алгоритмически неразрешимые проблемы.

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н.Ельцина»

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**МЕТОДЫ ОПТИМИЗАЦИИ**

<b>Перечень сведений о рабочей программе дисциплины</b>	<b>Учетные данные</b>
<b>Модуль МАТЕМАТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ИНФОРМАТИКИ</b>	<b>Код модуля 1123808</b>
<b>Образовательная программа</b> Машиностроение	<b>Код ОП</b> 15.03.01/01.01 Учебный план № 5317
<b>Направления подготовки</b> Машиностроение	<b>Код направления и уровня подготовки</b> 15.03.01
<b>Уровень подготовки высшее образование – БАКАЛАВРИАТ</b>	
ФГОС ВО  Машиностроение	<b>Реквизиты приказа Минобрнауки РФ об утверждении ФГОС ВО:</b> 03.09.2015 г. № 957



Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

<b>№ п/п</b>	<b>ФИО</b>	<b>Ученая степень, ученое звание</b>	<b>Должность</b>	<b>Кафедра</b>	<b>Подпись</b>
1	Поляков Андрей Петрович	д.т.н., доцент	профессор	Информационные технологии и автоматизация проектирования	
2	Синотова Светлана Леонидовна	Ст. преподаватель			

**Руководитель модуля**

Е.А. Тимохова

**Рекомендовано учебно-методическим советом института новых материалов и технологий**

Председатель учебно-методического совета

М.П. Шалимов

Протокол № \_\_\_\_\_ от « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2018 г.

**Согласовано:**

Дирекция образовательных программ

Р.Х. Токарева

## 2. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ДИСЦИПЛИНЫ

### МЕТОДЫ ОПТИМИЗАЦИИ

#### 1.2. Аннотация содержания дисциплины

**Место дисциплины в структуре модуля, связи с другими дисциплинами модуля:** Дисциплина МЕТОДЫ ОПТИМИЗАЦИИ входит в вариативную часть образовательной программы в составе вариативного модуля по выбору студента МАТЕМАТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ИНФОРМАТИКИ. В ходе изучения дисциплины у обучающихся формируется навыки владения методами решения задач оптимизации в области математического программирования и компьютерной математики; математическими пакетами, предназначенными для решения задач рассматриваемого класса.

**Характеристика содержания дисциплины:** В ходе изучения дисциплины рассматриваются вопросы: Введение в предметную область. Задачи безусловной оптимизации. Задачи условной оптимизации с ограничениями типа равенств и неравенств. Задачи линейного программирования. Начальная экстремальная точка.

#### **Характеристика методических особенностей дисциплины:**

Процесс изучения дисциплины включает лекции, лабораторные занятия, самостоятельную работу студента. В составе дисциплины 5 разделов. Основные формы интерактивного обучения: «Интерактивные технологии обучения» используются в ходе всех практических занятий и связаны с подготовкой к выполнению домашних работ. В ходе изучения дисциплины студенты выполняют 1 контрольную и 2 домашних работы.

Форма заключительного контроля при промежуточной аттестации – экзамен. Для проведения промежуточной аттестации по дисциплине разработаны фонд оценочных средств и балльно-рейтинговая система оценки учебной деятельности студентов.

Оценка по дисциплине выставляется в системе БРС и носит интегрированный характер, учитывающий результаты оценивания участия студентов в аудиторных занятиях, качества и своевременности выполнения контрольной и домашних работ, экзамена.

#### 1.2. Язык реализации программы – РУССКИЙ

#### 1.3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

Изучение дисциплины является этапом формирования у студента следующих компетенций:

ОПК1: умением использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования;
ПК2: умением обеспечивать моделирование технических объектов и технологических процессов с использованием стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования, проводить эксперименты по заданным методикам с обработкой и анализом результатов;

Планируемый результат освоения дисциплины в составе названных компетенций: способность осуществлять в рамках научно-исследовательской деятельности решение задач оптимизации в области математического программирования и компьютерной математики.

В результате освоения дисциплины студент должен:

#### **Знать и понимать:**

Методы решения задач безусловной оптимизации: классический подход, метод наискорейшего спуска, метод Ньютона, метод циклического покоординатного спуска; методы решения задач условной оптимизации: классический подход сведения задач условной

оптимизации к задаче безусловной оптимизации, метод множителей Лагранжа, методы штрафных и барьерных функций;

**Уметь:**

Применять на практике методы решения задач линейного программирования

**Демонстрировать навыки и опыт деятельности (владеть):**

Методами решения задач оптимизации в области математического программирования и компьютерной математики; математическими пакетами, предназначенными для решения задач рассматриваемого класса.

**1.4.Объем дисциплины**

№ п/п	Виды учебной работы	Объем дисциплины		Распределение объема дисциплины по семестрам (час.)
		Всего часов	В т.ч. контактная работа (час.)*	5
1.	<b>Аудиторные занятия</b>	<b>51</b>		<b>51</b>
2.	Лекции	34	34	34
3.	Практические занятия	17	17	17
4.	Лабораторные работы			
5.	<b>Самостоятельная работа студентов, включая все виды текущей аттестации</b>	<b>39</b>	<b>7,65</b>	<b>39</b>
6.	<b>Промежуточная аттестация</b>	<b>18</b>	<b>2,33</b>	<b>Экзамен (18)</b>
7.	<b>Общий объем по учебному плану, час.</b>	<b>108</b>	<b>60.98</b>	<b>108</b>
8.	<b>Общий объем по учебному плану, з.е.</b>	<b>3</b>		<b>3</b>

## 2. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Код раздела, темы	Раздел, тема дисциплины	Содержание
P1	Введение	<p>Формулировка задачи оптимизации. Целевая функция. Ограничения. Допустимые точки. Примеры постановки задач. Задачи математического программирования. Применение компьютерных технологий к решению задач оптимизации.</p>
P2	Задачи безусловной оптимизации	<p>Классический подход к решению задач безусловной оптимизации. Определения. Необходимый и достаточный признаки экстремума функции в точке. Решение задач с применением математических пакетов и программных средств. Применение метода наискорейшего спуска для решения задач оптимизации. Определения. Признаки выпуклости функций. Свойства выпуклых функций. Теорема о необходимом и достаточном условии выпуклости дифференцируемой функции. Теорема о необходимом и достаточном условии выпуклости дважды дифференцируемой функции. Задачи минимизации выпуклой функции. Теорема о достаточном признаке глобального оптимума в задаче минимизации. Алгоритм метода наискорейшего спуска. Использование компьютерных технологий для решения задач оптимизации рассматриваемым методом. Метод Ньютона решения задач безусловной оптимизации в одномерном и многомерном пространствах Модифицированный метод Ньютона.</p>
P3	Задачи условной оптимизации с ограничениями типа равенств и неравенств	<p>Классический подход сведения задач условной оптимизации к задаче безусловной оптимизации. Решение задач с применением программных средств. Метод множителей Лагранжа. Ограничения на применение рассматриваемого метода. Применение компьютерных технологий. Метод штрафных функций. Алгоритм метода. Способы задания штрафных функций. Использование математических пакетов и программных средств для решения задач рассматриваемым методом. Метод барьерных функций. Алгоритм метода. Способ задания барьерных функций. Использование компьютерных технологий для решения задач рассматриваемым методом.</p>

P4	Задачи линейного программирования	<p>Математическая постановка задач линейного программирования. Выпуклые множества. Экстремальные точки и экстремальные направления выпуклых множеств. Условия оптимальности для задач линейного программирования. Методы решения задач линейного программирования.</p> <p>Содержательная постановка задач линейного программирования. Графический метод решения задач линейного программирования. Симплекс- метод. Алгоритм симплекс-метода. Табличное представление симплекс-метода. Начальная экстремальная точка.</p>
P5	Начальная экстремальная точка	Алгоритм поиска начальной экстремальной точки.

## 6. РАСПРЕДЕЛЕНИЕ УЧЕБНОГО ВРЕМЕНИ

### 3.2. Распределение аудиторной нагрузки и мероприятий самостоятельной работы по разделам дисциплины

Очная форма обучения

Объем модуля (зач.ед.):9  
Объем дисциплины (зач.ед.): 3

Код раздела, темы	Наименование раздела, темы	Всего по разделу, теме (час.)	Аудиторные занятия (час.)				Самостоятельная работа: виды, количество и объемы мероприятий																											
			Всего аудиторной работы (час.)	Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Всего самостоятельной работы студентов (час.)	Подготовка к аудиторным занятиям (час.)									Выполнение самостоятельных внеаудиторных работ (колич.)									Подготовка к контрольным мероприятиям текущей аттестации (колич.)		Подготовка к промежуточной аттестации по дисциплине (час.)		Подготовка в рамках дисциплины к промежуточной аттестации по модулю (час.)				
								Всего (час.)	Лекция	Практ., семинар, занятие	Лабораторное занятие	Н/и семинар, семинар-конференция, коллоквиум (магистратура)	Всего (час.)	Домашняя работа*	Графическая работа*	Реферат, эссе, творч. работа*	Проектная работа*	Расчетная работа, разработка программного продукта*	Расчетно-графическая работа*	Домашняя работа на иностр. языке*	Перевод инояз. литературы*	Курсовая работа*	Курсовой проект*	Всего (час.)	Контрольная работа*	Коллоквиум*	Зачет	Экзамен						
P1	Введение	2,4	2	2			0,4	0,4	0,4																									
P2	Задачи безусловной оптимизации	21,2	12	8	4		9,2	7,2	1,6	5,6														2	1									
P3	Задачи условной оптимизации с ограничениями типа равенств и неравенств	26,8	14	9	5		12,8	6,8	1,8	5			6	1																				
P4	Задачи линейного программирования	37,2	21	13	8		16,2	10,2	2,6	7,6			6	1																				
P5	Начальная экстремальная точка	2,4	2	2			0,4	0,4	0,4																									
	<b>Всего (час), без учета промежуточной аттестации:</b>	<b>90</b>	<b>51</b>	<b>34</b>	<b>17</b>	<b>0</b>	<b>39</b>	<b>25</b>	<b>6,8</b>	<b>18,2</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>12</b>	<b>12</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>0</b>								
	<b>Всего по дисциплине (час.):</b>	<b>108</b>	<b>51</b>				<b>57</b>	В т.ч. промежуточная аттестация																			<b>0</b>	<b>18</b>	<b>0</b>	<b>0</b>				

\*Суммарный объем в часах на мероприятие указывается в строке «Всего (час.) без учета промежуточной аттестации»

## 4.ОРГАНИЗАЦИЯ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ, САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

### 4.1. Лабораторные работы

не предусмотрено

### 4.2. Практические занятия

Код раздела, темы	Номер работы	Наименование работы	Время на выполнение работы (час.)
P2.	1	Применение метода наискорейшего спуска для решения задач оптимизации	2
P2	2	Метод Ньютона. Модифицированный метод Ньютона	2
P3.	3	Метод множителей Лагранжа	1
P3.	4	Метод штрафных функций	2
P3.	5	Метод барьерных функций	2
P4	6	Графический метод решения задач линейного программирования	4
P4.	7	Симплекс-метод. Табличное представление симплекс-метода	4
<b>Всего:</b>			17

### 4.3.Примерная тематика самостоятельной работы

#### 4.3.1. Примерный перечень тем домашних работ

Задачи условной оптимизации с ограничениями типа равенств и неравенств

Задачи линейного программирования

#### 4.3.2. Примерный перечень тем графических работ

не предусмотрены

#### 4.3.3. Примерный перечень тем рефератов (эссе, творческих работ)

не предусмотрены

#### 4.3.4. Примерная тематика индивидуальных или групповых проектов

не предусмотрены

#### 4.3.5. Примерный перечень тем расчетных работ (программных продуктов)

не предусмотрены

#### 4.3.6. Примерный перечень тем расчетно-графических работ

не предусмотрены

#### 4.3.7. Примерный перечень тем курсовых проектов (курсовых работ)

не предусмотрены

#### 4.3.8. Примерная тематика контрольных работ

Решение задачи безусловной оптимизации методом Ньютона.

#### 4.3.9. Примерная тематика коллоквиумов

не предусмотрены

## 5. СООТНОШЕНИЕ РАЗДЕЛОВ, ТЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ПРИМЕНЯЕМЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ОБУЧЕНИЯ

Код раздела, темы дисциплины	Активные методы обучения						Дистанционные образовательные технологии и электронное обучение					
	Проектная работа	Кейс-анализ	Деловые игры	Проблемное обучение	Командная работа	Другие (указать, какие)	Сетевые учебные курсы	Виртуальные практикумы и тренажеры	Вебинары и видеоконференции	Асинхронные web-конференции и семинары	Совместная работа и разработка контента	Другие (указать, какие)
P1					+							
P2					+							
P3					+							
P4					+							
P5					+							

### 6. ПРОЦЕДУРЫ КОНТРОЛЯ И ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ (Приложение 1)

### 7. ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ В РАМКАХ НЕЗАВИСИМОГО ТЕСТОВОГО КОНТРОЛЯ (Приложение 2)

### 8. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (Приложение 3)

## 9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 9.1. Рекомендуемая литература

#### 9.1.1. Основная литература

- Летова, Т. А. Методы оптимизации. Практический курс : учебное пособие / Т.А. Летова ; А.В. Пантелеев .— Москва : Логос, 2011 .— 424 с. — (Новая университетская библиотека) .— ISBN 978-5-98704-540-4 .— <URL:<http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=84995>>.
- Мицель, А. А. Методы оптимизации : учебное пособие / А.А. Мицель ; А.А. Шелестов ; В.В. Романенко .— Томск : ТУСУР, 2017 .— 198 с. — <URL:<http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=481034>>.
- Семенихина, О. Н. Методы оптимизации. Линейные и нелинейные методы и модели в экономике : учебное пособие / О.Н. Семенихина ; И.Н. Мастяева .— Москва : Евразийский открытый институт, 2011 .— 422 с. — ISBN 978-5-374-00410-6 .— <URL:<http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=90388>>.
- Струченков, В. И. Методы оптимизации в прикладных задачах / В.И. Струченков .— М.|Берлин : Директ-Медиа, 2015 .— 434 с. — ISBN 978-5-4475-3800-2 .— <URL:<http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=457743>> .— <URL:<http://doi.org/10.23681/457743>>.
- Струченков, В. И. Методы оптимизации в прикладных задачах / В.И. Струченков .— М.|Берлин : Директ-Медиа, 2015 .— 434 с. — ISBN 978-5-4475-3800-2 .—



<URL:<http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=457743>> .—  
<URL:<http://doi.org/10.23681/457743>>.

## **9.2. Дополнительная литература**

1. Казанская, О. В. Модели и методы оптимизации : Практикум : учебное пособие / О.В. Казанская ; С.Г. Юн ; О.К. Альсова .— Новосибирск : НГТУ, 2012 .— 204 с. — ISBN 978-5-7782-1983-0 .— <URL:<http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=228848>>.
2. Курош, Александр Геннадьевич. Курс высшей алгебры : учеб. для студентов вузов, обучающихся по специальностям "Математика", "Прикладная математика" / А. Г. Курош .— Изд. 14-е, стер .— Санкт-Петербург ; Москва ; Краснодар : Лань, 2005 .— 432 с. ; 22 см .— (Учебники для вузов, Специальная литература) .— Библиогр.: с. 425-426 .— Предм. указ.: с. 427-431. — Рекомендовано в качестве учебника .— ISBN 5811405219. 50 экз.
3. Ренин, С. В. Методы оптимизации. Сборник задач и упражнений / С.В. Ренин ; Н.Д. Ганелина .— Новосибирск : НГТУ, 2011 .— 52 с. — ISBN 978-5-7782-1688-4 .— <URL:<http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=228982>>.
4. Сухарев, Алексей Григорьевич. Курс методов оптимизации / А.Г. Сухарев, А.В. Тимохов, В.В. Федоров .— Москва : Физматлит, 2011 .— 368 с. : ил. — (Классический университетский учебник) .— <URL:[http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_cid=25&pl1\\_id=2330](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=2330)>.

## **9.2. Методические разработки**

Не используются

## **9.3. Программное обеспечение**

Не предусмотрено.

## **9.4. Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы**

Не используются

## **9.5. Электронные образовательные ресурсы**

Не используются

## **10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

**Сведения об оснащённости дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием**

Не используется

**ПРИЛОЖЕНИЕ 1**  
к рабочей программе дисциплины

**6. ПРОЦЕДУРЫ КОНТРОЛЯ И ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ В РАМКАХ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

**6.1. Весовой коэффициент значимости дисциплины – 1, 25 [= 100·3/240]**

**6.2. Процедуры текущей и промежуточной аттестации по дисциплине**

<b>1. Лекции: коэффициент значимости совокупных результатов лекционных занятий – 0,6</b>		
<b>Текущая аттестация на лекциях</b>	<b>Сроки – семестр, учебная неделя</b>	<b>Максимальная оценка в баллах</b>
<i>Посещение лекций</i>	5, 1-17	34
<i>Выполнение контрольной работы</i>	5,7	66
<b>Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лекциям – 0,4</b>		
<b>Промежуточная аттестация по лекциям – экзамен</b>		
<b>Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лекциям – 0,6</b>		
<b>2. Практические/семинарские занятия: коэффициент значимости совокупных результатов практических/семинарских занятий – 0,4</b>		
<b>Текущая аттестация на практических/семинарских занятиях</b>	<b>Сроки – семестр, учебная неделя</b>	<b>Максимальная оценка в баллах</b>
<i>Посещение практических занятий</i>	5, 9-17	9
<i>Выполнение практических работ №1- №2</i>	5, 9-10	15
<i>Выполнение практических работ №3- №5</i>	5, 11-13	15
<i>Выполнение практических работ №6- №7</i>	5, 14-17	21
<i>Выполнение домашней работы №1</i>	5, 8-12	20
<i>Выполнение домашней работы №2</i>	5, 13-15	20
<b>Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по практическим/семинарским занятиям – 1,0</b>		
<b>Промежуточная аттестация по практическим/семинарским занятиям – нет</b>		
<b>Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по практическим/семинарским занятиям – 0,0</b>		

**6.3. Процедуры текущей и промежуточной аттестации курсовой работы/проекта**  
*«не предусмотрено»*

**6.4. Коэффициент значимости семестровых результатов освоения дисциплины**

<b>Порядковый номер семестра по учебному плану, в котором осваивается дисциплина</b>	<b>Коэффициент значимости результатов освоения дисциплины в семестре</b>
Семестр 5	1

\*В случае проведения промежуточной аттестации по дисциплине (экзамена, зачета) методом тестирования используются официально утвержденные ресурсы: АПИМ УрФУ, СКУД УрФУ, имеющие статус ЭОР УрФУ; ФЭПО ([www.фэпо.рф](http://www.фэпо.рф)); Интернет-тренажеры ([www.i-exam.ru](http://www.i-exam.ru)).

**ПРИЛОЖЕНИЕ 2**  
**к рабочей программе дисциплины**

**7. ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ В РАМКАХ НЕЗАВИСИМОГО ТЕСТОВОГО КОНТРОЛЯ**

В связи с отсутствием дисциплины и ее аналогов, по которым возможно тестирование, на сайтах ФЭПО, Интернет-тренажеры и портале СМУДС УрФУ, тестирование в рамках НТК не проводится.

**ПРИЛОЖЕНИЕ 3**  
**к рабочей программе дисциплины**

**8. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

Фонд оценочных средств предназначен для оценки:

- 1) соответствия фактически достигнутых каждым студентом результатов освоения дисциплины результатам, запланированным в формате дескрипторов «знать, уметь, иметь навыки» (п.1.2) и получения на основе БРС интегрированной оценки по дисциплине;
- 2) уровня освоения элементов компетенций, соответствующих этапу изучения дисциплины.

**8.1. КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫХ МЕРОПРИЯТИЙ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ В РАМКАХ БРС**

**8.1.1. Уровень освоения элементов компетенций**, соответствующих этапу изучения дисциплины, в условиях применения БРС оценивается с использованием критериев и шкалы оценок:

Критерии		Шкала оценок
Рейтинг результата освоения дисциплины $R_{ИД}$ (баллы БРС)	Оценка по дисциплине	
100-80	Отлично	Уровень освоения элементов компетенций
80-60	Хорошо	
60-40	Удовлетворительно	
менее 40	Неудовлетворительно	Не зачтено

**8.1.2. Промежуточная аттестация по дисциплине** представляет собой комплексную оценку, определяемую уровнем выполнения всех запланированных контрольно-оценочных мероприятий (КОМ), каждое из которых имеет свою значимость, учитываемую при определении рейтинга результата освоения дисциплины  $R_{ИД}$ . Используемый набор КОМ имеет следующую характеристику:

№ п/п	Форма КОМ	Значимость КОМ	Состав КОМ
1	Посещение лекционных занятий	0.0816	
2	Посещение практических занятий	0.036	
3	Выполнение практических работ №1- №2	0.06	1 задание в составе работы
4	Выполнение практических работ №3- №5	0.06	1 задание в составе работы
5	Выполнение практических работ №6- №7	0.084	1 задание в составе работы
6	Выполнение домашней работы №1	0.08	1 задание в составе работы
7	Выполнение домашней работы №2	0.08	1 задание в составе работы
8	Выполнение контрольной работы	0.1584	1 задание в составе работы
9	Экзамен	0.36	Комплект из 30 заданий
	Σ	1	

Набор и значимость перечисленных КОМ реализованы в БРС дисциплины (см. Приложение 1). Характеристика состава заданий КОМ приведена в разделе 8.3.

**8.1.3. Оценка знаний, умений и навыков**, продемонстрированных студентами при выполнении отдельных контрольно-оценочных мероприятий и оценочных заданий, входящих в их состав, осуществляется с применением следующей шкалы оценок и критериев:

Уровни оценки достижений студента (оценки)	Критерии для определения уровня достижений	Значимость уровня оценки $R_j$
	<u>Выполненное оценочное задание:</u>	
Высокий (В)	соответствует требованиям, замечаний нет	0,9
Средний (С)	соответствует требованиям, имеются замечания, которые не требуют обязательного устранения	0,65
Пороговый (П)	не в полной мере соответствует требованиям, есть замечания	0,40
Недостаточный (Н)	не соответствует требованиям, имеет существенные ошибки, требующие исправления	0,15
Нет результата (О)	не выполнено или отсутствует	0

Для определения начисляемого балла БРС по оценочному заданию, предусмотренный для него максимальный балл умножается на значимость уровня выставленной оценки (с округлением до целого числа).

**8.1.4. Оценка участия студента в аудиторных занятиях (посещение занятий)** в баллах технологической карты БРС определяется на основе формулы

– посещение лекций  $B_{TKnoc.l} = 34 \cdot I_{уч}$ ,

– посещение практических занятий  $B_{TKnoc.np} = 9 \cdot I_{уч}$ ,

где  $B_{TKnoc.l}$  – балл технологической карты БРС за посещение лекций,

$B_{TKnoc.np}$  – балл технологической карты БРС за посещение практических занятий,

$I_{уч}$  – индекс участия студента в аудиторной работе, определяемый отношением числа часов занятий, на которых студент присутствовал, к числу часов занятий проведенных преподавателем по дисциплине в течение семестра (область изменения индекса от 1 и до 0). Индекс рассчитывается по итогам семестра.

**8.1.5. Оценка по дисциплине** определяется по шкале БРС УрФУ на основании рейтинга результата освоения дисциплины  $R_{ИД}$ , определяемого на основе БРС (Приложение 1) по формуле:

$$R_{ИД} = 0,24(B_{ТКнос.л} + B_{ТКкр}) + 0,4(B_{ТКнос.пр} + B_{ТКпракт} + B_{ТКдр}) + 0,36B_{ТКэкз},$$

где

$B_{ТКнос.л}$  – балл технологической карты БРС за посещение лекций,

$B_{ТКнос.пр}$  – балл технологической карты БРС за посещение практических занятий,

$B_{ТКпракт}$  – балл технологической карты БРС за выполнение аудиторных заданий,

$B_{ТКкр}$  – балл технологической карты БРС за выполнение контрольной работы,

$B_{ТКдр}$  – балл технологической карты БРС за выполнение домашних работ,

$B_{ТКэкз}$  – балл технологической карты БРС, полученный студентом при сдаче экзамена.

## 8.2. КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ НЕЗАВИСИМОГО ТЕСТОВОГО КОНТРОЛЯ

В связи с отсутствием Дисциплины и ее аналогов, по которым возможно тестирование, на сайтах ФЭПО, Интернет-тренажеры и портале СМУДС УрФУ, тестирование в рамках НТК не проводится.

## 8.3. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

### 8.3.5. Задания для проведения домашних работ

1. Решение задачи условной оптимизации методом штрафных функций.

Решить задачи методом штрафных функций полагая  $x^0 \approx x^{(k)}$  при

$$\|x^{(k)} - x^{(k/2)}\| \leq 0.05$$

$$f(x) = (x_1)^2 + (x_2)^2 - 20x_1 - 30x_2 \rightarrow \min$$

$$\begin{cases} 2x_1 + 3x_2 - 13 \leq 0 \\ 2x_1 + x_2 - 10 \leq 0 \end{cases}$$

2. Решение задачи линейного программирования симплекс-методом.

$$f(x) = -5x_1 + 4x_2 - x_3 - 3x_4 - 5x_5 \rightarrow \min$$

$$\begin{cases} 3x_1 - x_2 + 2x_4 + x_5 = 5 \\ 2x_1 - 3x_2 + x_3 + 2x_4 + x_5 = 6, \\ \left. \begin{matrix} 1 & 2 & 3 & 4 & 5 \end{matrix} \right\} \\ 3x_1 - x_2 + x_3 + 3x_4 + 2x_5 = 9 \end{cases}$$

### 8.3.2. Перечень аудиторных заданий, выполняемых в ходе практических занятий:

Перечень заданий приведен в таблице п.4.2.

### 8.3.6. Перечень вопросов для подготовки к контрольной работе:

1. Необходимый и достаточный признаки экстремума функции в точке.
2. Применение метода наискорейшего спуска для решения задач оптимизации.
3. Признаки выпуклости функций. Свойства выпуклых функций.
4. Теорема о необходимом и достаточном условии выпуклости дифференцируемой функции.
5. Теорема о необходимом и достаточном условии выпуклости дважды дифференцируемой функции.
6. Теорема о достаточном признаке глобального оптимума в задаче минимизации.
7. Алгоритм метода наискорейшего спуска.
8. Метод Ньютона решения задач безусловной оптимизации в одномерном и многомерном пространствах.

### 8.3.5. Перечень примерных вопросов для экзамена

1. Формулировка задачи оптимизации.
2. Целевая функция. Ограничения. Допустимые точки.
3. Задачи математического программирования.
4. Применение компьютерных технологий к решению задач оптимизации.
5. Классический подход к решению задач безусловной оптимизации.
6. Необходимый и достаточный признаки экстремума функции. Матрица Гессе.
7. Применение метода наискорейшего спуска для решения задач оптимизации.
8. Задачи минимизации выпуклой функции.
9. Алгоритм метода наискорейшего спуска.
10. Использование компьютерных технологий для решения задач оптимизации рассматриваемым методом.
11. Метод Ньютона.
12. Модифицированный метод Ньютона.
13. Задачи условной оптимизации с ограничениями типа равенств.
14. Классический подход сведения задач условной оптимизации к задаче безусловной оптимизации.
15. Метод множителей Лагранжа. Ограничения на применение метода.
16. Метод штрафных функций. Алгоритм метода.
17. Способы задания штрафных функций.
18. Метод барьерных функций. Алгоритм метода.
19. Способ задания барьерных функций.
20. Использование компьютерных технологий для решения задач методом штрафных/барьерных функций.
21. Задачи линейного программирования.
22. Математическая постановка задач линейного программирования.
23. Выпуклые множества. Многогранные множества
24. Экстремальные точки и экстремальные направления выпуклых множеств.
25. Методы решения задач линейного программирования.
26. Содержательная постановка задач линейного программирования.
27. Графический метод решения задач линейного программирования.
28. Симплекс-метод. Алгоритм симплекс-метода.
29. Табличное представление симплекс-метода.
30. Начальная экстремальная точка.

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина»

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ ИНФОРМАТИКИ**  
**И ВЫЧИСЛИТЕЛЬНОЙ ТЕХНИКИ**

<b>Перечень сведений о рабочей программе дисциплины</b>	<b>Учетные данные</b>
<b>Модуль МАТЕМАТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ИНФОРМАТИКИ</b>	<b>Код модуля 1123808</b>
<b>Образовательная программа</b> Машиностроение	<b>Код ОП</b> 15.03.01/01.01 Учебный план № 5317
<b>Направления подготовки</b> Машиностроение	<b>Код направления и уровня подготовки</b> 15.03.01
<b>Уровень подготовки высшее образование – БАКАЛАВРИАТ</b>	
ФГОС ВО  Машиностроение	<b>Реквизиты приказа Минобрнауки РФ об утверждении ФГОС ВО:</b> 03.09.2015 г. № 957

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

<b>№ п/п</b>	<b>ФИО</b>	<b>Ученая степень, ученое звание</b>	<b>Должность</b>	<b>Кафедра</b>	<b>Подпись</b>
1	Тимохова Елена Александровна		Ст. преподаватель	Информационные технологии и автоматизация Проектирования	
2	Синотова Светлана Леонидовна		ассистент	Информационные технологии и автоматизация проектирования	

**Руководитель модуля**

Е.А. Тимохова

**Рекомендовано учебно-методическим советом института новых материалов и технологий**

Председатель учебно-методического совета

М.П. Шалимов

Протокол № \_\_\_\_\_ от « \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2018 г.

**Согласовано:**

Дирекция образовательных программ

Р.Х. Токарева



# 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ДИСЦИПЛИНЫ

## СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ ИНФОРМАТИКИ И ВЫЧИСЛИТЕЛЬНОЙ ТЕХНИКИ

### 1.3. Аннотация содержания дисциплины

#### **Место дисциплины в структуре модуля, связи с другими дисциплинами модуля:**

Дисциплина СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ ИНФОРМАТИКИ И ВЫЧИСЛИТЕЛЬНОЙ ТЕХНИКИ входит в вариативную часть образовательной программы в составе вариативного модуля по выбору студента МАТЕМАТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ИНФОРМАТИКИ. В ходе изучения у обучающихся формируются навыки самостоятельной научно-исследовательской и научно-педагогической деятельности; владения методиками сбора, переработки и представления научно-технических материалов по результатам исследований к опубликованию в печати, а также в виде обзоров, рефератов, отчетов, докладов и лекций.

**Характеристика содержания дисциплины:** В ходе изучения дисциплины рассматриваются вопросы: информатика как наука, математические проблемы Информатики, теория алгоритмов, эволюционные вычисления, синергетика, знания: системы искусственного интеллекта, программное обеспечение, жизненный цикл ПО, системы программирования, человеко-машинное взаимодействие, вычислительные и параллельные системы, тенденции и перспективы развития Информатики.

#### **Характеристика методических особенностей дисциплины:**

Процесс изучения дисциплины включает лекции, практические занятия, самостоятельную работу студента. В составе дисциплины семь разделов. Основные формы интерактивного обучения – проектная и командная работа. В ходе изучения дисциплины студенты выполняют одну контрольную и одну расчетно-графическую работу.

Форма заключительного контроля при промежуточной аттестации – зачет. Для проведения промежуточной аттестации по дисциплине разработаны фонд оценочных средств и балльно-рейтинговая система оценки учебной деятельности студентов.

Оценка по дисциплине выставляется в системе БРС и носит интегрированный характер, учитывающий результаты оценивания участия студентов в аудиторных занятиях, качества и своевременности выполнения контрольной и расчетно-графической работы, зачета.

### 1.2. Язык реализации программы –РУССКИЙ

### 1.3. Планируемые результаты обучения подисциплине

Изучение дисциплины является этапом формирования у студента следующих компетенций:

ОПК2: осознанием сущности и значения информации в развитии современного общества;
---

ПК1: способностью к систематическому изучению научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по соответствующему профилю подготовки;
---

Планируемый результат освоения дисциплины в составе названных компетенций: способность осуществлять в рамках научно- исследовательской деятельности исследование и разработку средств и систем автоматизации и управления различного назначения.

В результате освоения дисциплины студент должен:

#### **Знать и понимать:**

- Методы проектирования аппаратных и программных средств вычислительной техники;
- Методы хранения, обработки, передачи и защиты информации;
- Жизненный цикл программ, оценку качества программных продуктов,

- технологии разработки программных комплексов, CASE –средства;
- Методы и алгоритмы объектно-ориентированного программирования;
- Методы, языки и стандарты информационной поддержки изделий (CALSTехнологии) на различных этапах их жизненного цикла;
- Информационные и телекоммуникационные технологии в науке и образовании.

**Уметь:**

- Планировать, организовывать и проводить научные исследования;
- Использовать типовые программные продукты, ориентированные на решение научных, проектных и технологических задач.

**Демонстрировать навыки и опыт деятельности (владеть):**

- Навыками самостоятельной научно-исследовательской и научно-педагогической деятельности;
- Методиками сбора, переработки и представления научно-технических материалов по результатам исследований к опубликованию в печати, а также в виде обзоров, рефератов, отчетов, докладов и лекций.

**1.4. Объем дисциплины**

№ п/п	Виды учебной работы	Объем дисциплины		Распределение объема дисциплины по семестрам (час.)
		Всего часов	В т.ч. контактная работа (час.)*	5
1.	<b>Аудиторные занятия</b>	<b>51</b>		<b>51</b>
2.	Лекции	34	34	34
3.	Практические занятия	17	17	17
4.	Лабораторные работы			
5.	<b>Самостоятельная работа студентов, включая все виды текущей аттестации</b>	<b>53</b>	7,65	<b>53</b>
6.	<b>Промежуточная аттестация</b>	<b>4</b>	0,25	<b>Зачет (4)</b>
7.	<b>Общий объем по учебному плану, час.</b>	108	58,9	108
8.	<b>Общий объем по учебному плану, з.е.</b>	3		3

**2. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

Код раздела, темы	Раздел, тема дисциплины	Содержание
P1	Информатика как наука. Математические проблемы Информатики	История информатики. Современное состояние Информатики как науки. Тенденции развития Информатики как науки 7 Проблем тысячелетия. Проблема Кука. Нерешенные проблемы информатики.

P2	Теория алгоритмов. Эволюционные вычисления. Синергетика	Проблемы теории алгоритмов. История развития. Информатика и теория алгоритмов. Идеи и техники в теории алгоритмов. Направления развития теории алгоритмов Эволюционные методы. Направления эволюционных методов. Достоинства и недостатки. Синергетические системы. Аксиомы синергетики
P3	Знания. Системы искусственного интеллекта	Знания. Классификация знаний. Корпоративные знания. Способы представления знаний. История развития систем искусственного интеллекта. Обзор современных систем искусственного интеллекта, тенденции развития
P4	Программное обеспечение. Жизненный цикл ПО	Основные понятия и определения. Программное обеспечение. Жизненный цикл программного обеспечения.
P5	Системы программирования. Человеко-машинное взаимодействие	История возникновения систем программирования. История возникновения интегрированных сред разработки. Структура современной системы программирования. Верификация программ История развития, основные цели и задачи ЧМВ. Принципы и методологии разработки. Проблемы ЧМВ
P6	Вычислительные и параллельные системы	Вычислительные системы. Понятие архитектуры вычислительной системы Параллельные системы. Параллельные вычисления. История возникновения параллельных систем. Области применения. Вычислительные системы с массовым параллелизмом
P7	Тенденции и перспективы развития Информатики	История вычислительной техники. Обзор средств современной вычислительной техники. Перспективы развития вычислительной техники. Сетевые технологии. История сетевых технологий. Обзор средств современных сетевых технологий. Перспективы развития сетевых технологий. Робототехника. История развития. Достижения современной робототехники. Перспективы отрасли Информатизация общества. Основные цели и задачи. Социально-психологические аспекты информатизации. Правовые аспекты информатизации

## 10. РАСПРЕДЕЛЕНИЕ УЧЕБНОГОВРЕМЕНИ

### 3.3. Распределение аудиторной нагрузки и мероприятий самостоятельной работы по разделам дисциплины

Очная форма обучения

Объем модуля 9 зач.ед.:

Объем дисциплины 3зач.ед.:

Раздел дисциплины		Аудиторные занятия (час.)				Самостоятельная работа: виды, количество и объемы мероприятий																													
Код раздела, темы	Наименование раздела, темы	Всего по разделу, теме (час.)	Всего аудиторной работы (час.)	Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Всего самостоятельной работы студентов (час.)	Подготовка к аудиторным занятиям (час.)			Выполнение самостоятельных внеаудиторных работ (колич.)							Подготовка к контрольным мероприятиям (колич.)			Подготовка к аттестационным мероприятиям по дисциплине (час.)		Подготовка к аттестационным мероприятиям по модулю в рамках дисциплины (час.)												
								Всего	Лекция	Практ., семинар, занятие	Лабораторное занятие	И/и семинар, конференция, коллоквиум	Всего	Домашняя работа*	Графическая работа*	Реферат, эссе, творч. работа*	Инд. или групповой проект*	Перевод инояз. литературы*	Расчетная работа, разработка программного продукта*	Расчетно-графическая работа*	Курсовая работа*	Курсовой проект*	Всего	Контрольная работа*	Коллоквиум*	Зачет при наличии экзамена	Зачет при отсутствии экзамена	Экзамен	Интегрированная оценка результатов освоения дисциплин модуля	Интегрированный экзамен по модулю	Выполнение и защита проекта по модулю				
P1	Информатика как наука. Математические проблемы Информатики	8	4	4			4,8	2,8	0,8	2										2	1		Зачет при наличии экзамена	Зачет при отсутствии экзамена	Экзамен							Интегрированная оценка результатов освоения дисциплин модуля	Интегрированный экзамен по модулю	Выполнение и защита проекта по модулю	
P2	Теория алгоритмов. Эволюционные вычисления. Синергетика	7	5	5			6	6	1	5																									
P3	Знания. Системы искусственного интеллекта	7	5	5			1	1	1																										
P4	Программное обеспечение. Жизненный цикл ПО	26	5	5			20	2	1	1			18																						
P5	Системы программирования. Человеко-машинное взаимодействие	40	22	5	17		16	16	1	15																									
P6	Вычислительные и параллельные системы	8	5	5			3	3	1	2																									
P7	Тенденции и перспективы развития Информатики	8	5	5			2,2	2,2	1	1,2																									
	<b>Всего (час), без учета подготовки к аттестационным мероприятиям:</b>	<b>104</b>	<b>51</b>	<b>34</b>	<b>17</b>		<b>53</b>	<b>33</b>	<b>6,8</b>	<b>26,2</b>			<b>18</b>						<b>18</b>			<b>2</b>	<b>2</b>												
	<b>Всего по дисциплине (час.):</b>	<b>108</b>	<b>51</b>				<b>57</b>																<b>4</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>							

\*Суммарный объем в часах на мероприятие указывается в строке «Всего (час.) без учета подготовки к аттестационным мероприятиям»

## 4. ОРГАНИЗАЦИЯ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ, САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ПОДИСЦИПЛИНЕ

### 4.1. Лабораторныеработы

не предусмотрено

### 4.2. Практическиезанятия

Код раздела, темы	Номер работы	Наименование работы	Время на выполнение работы (час.)
P5	1	Процедурная парадигма	2
P5	2	Объектно-ориентированная парадигма	3
P5	3	Императивная парадигма	3
P5	4	Функциональная парадигма	3
P5	5	Параллельные вычисления	3
P5	6	Мультипардигмальное программирование	3
<b>Всего:</b>			17

### 4.3.Примерная тематика самостоятельной работы

#### 4.3.1. Примерный перечень тем домашнихработ

не предусмотрены

#### 4.3.2. Примерный перечень тем графическихработ

не предусмотрены

#### 4.3.3. Примерный перечень тем рефератов (эссе, творческих работ)

не предусмотрены

#### 4.3.4. Примерная тематика индивидуальных или групповыхпроектов

не предусмотрены

#### 4.3.5. Примерный перечень тем расчетных работ (программныхпродуктов)

не предусмотрены

#### 4.3.6. Примерный перечень тем расчетно-графическихработ

Жизненный цикл программного обеспечения

#### 4.3.7. Примерный перечень тем курсовых проектов (курсовыхработ)

не предусмотрены

#### 4.3.8. Примерная тематика контрольных работ

Основные проблемы информатики

#### 4.3.9. Примерная тематика коллоквиумов

не предусмотрены

## 5. СООТНОШЕНИЕ РАЗДЕЛОВ, ТЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ПРИМЕНЯЕМЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ОБУЧЕНИЯ

Код раздела, темы дисциплины	Активные методы обучения					Дистанционные образовательные технологии и электронное обучение						
	Проектная работа	Кейс-анализ	Деловые игры	Проблемное обучение	Командная работа	Другие (указать, какие)	Сетевые учебные курсы	Виртуальные практикумы и тренажеры	Вебинары и видеоконференции	Асинхронные web-конференции и семинары	Совместная работа и разработка контента	Другие (указать, какие)
P1				+	+							
P2				+	+							
P3				+	+							
P4				+	+							
P5				+	+							
P6				+	+							
P7				+	+							

## 6. ПРОЦЕДУРЫ КОНТРОЛЯ И ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ (Приложение1)

## 7. ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ В РАМКАХ НЕЗАВИСИМОГО ТЕСТОВОГО КОНТРОЛЯ (Приложение2)

## 8. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (Приложение3)

## 9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 9.1. Рекомендуемая литература

#### 9.1.1. Основная литература

1. Гриценко, Ю. Б. Вычислительные системы, сети и телекоммуникации : учебное пособие / Ю.Б. Гриценко .— Томск : ТУСУР, 2015 .— 134 с. — <URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=480639>>.
2. Курейчик, Владимир Викторович. Теория эволюционных вычислений / В.В. Курейчик, В.М. Курейчик, С.И. Родзин .— Москва : Физматлит, 2012 .— 260 с., [1] л. цв. ил. : ил. — .— Библиогр.: с. 253-256 .— ISBN 978-5-9221-1390-8 .— <URL: [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_cid=25&pl1\\_id=5278](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=5278)>.
3. Щелоков, С. А. Проектирование распределенных информационных систем : курс лекций по дисциплине «Проектирование распределенных информационных систем» : учебное пособие / С.А. Щелоков ; Е. Чернопрудова .— Оренбург : Оренбургский государственный университет, 2012 .— 195 с. —

<URL:<http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=260753>>.

## **9.2. Дополнительная литература**

1. Городняя, Л. В. Основы функционального программирования : курс / Л.В. Городняя .— Москва : Интернет-Университет Информационных Технологий, 2004 .— 217 с. — <URL:<http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=233773>>.
2. Кудинов Ю.И. Основы современной информатики : учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по специальности "Приклад. информатика" / Ю. И. Кудинов, Ф. Ф. Пашенко.— Санкт-Петербург ; Москва ; Краснодар : Лань, 2009 .— 256 с. : ил. ; 21 см .— (Учебники для вузов, Специальная литература) .— Тираж 1500 экз. — Библиогр.: с. 250-251 (25 назв.). — Рекомендовано в качестве учебного пособия .— ISBN978-5-8114-0918-1. 21 экз.
3. Фаронов, Валерий Васильевич. Турбо Паскаль. Начальный курс : Учеб.пособие / В. В. Фаронов .— 7-е изд., перераб. — М. :Нолидж, 2002 .— 576 с. : ил. — (Начальный курс) .— Библиогр.: с. 573-575 (39 назв.) .— ISBN 5-89251-054-9 : 162-00 .— 150-00 .— 160-00 .— 148-00. 33 экз.

## **9.2. Методическиеразработки**

Не используются

## **9.3. Программнообеспечение**

- Lazarus 1.6.4
- Microsoft Visual Studio 2013
- Autodesk AutoCAD 2014 SP1
- Python 2.7.9

## **9.4. Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы**

Зональная научная библиотека УрФУ [lib.urfu.ru](http://lib.urfu.ru)

## **9.5. Электронные образовательныересурсы**

Не используются

## **10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **Сведения об оснащении дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием**

Аудитория с компьютерами, установленным на них программным обеспечением.  
Мультимедийное оборудование.

**6. ПРОЦЕДУРЫ КОНТРОЛЯ И ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ В РАМКАХ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

**6.1. Весовой коэффициент значимости дисциплины – 1,25**

**6.2. Процедуры текущей и промежуточной аттестации по дисциплине**

<b>1. Лекции: коэффициент значимости совокупных результатов лекционных занятий – к лек. = 0,4</b>		
<b>Текущая аттестация на лекциях</b>	<b>Сроки – семестр, учебная неделя</b>	<b>Максимальная оценка в баллах</b>
<i>Посещение лекций</i>	5, 1-17	34
<i>Выполнение контрольной работы</i>	5, 3	66
<b>Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лекциям – к тек.лек.=1,0</b>		
<b>Промежуточная аттестация по лекциям – нет</b>		
<b>Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лекциям – к пром.лек.=0,0</b>		
<b>2. Практические/семинарские занятия: коэффициент значимости совокупных результатов практических/семинарских занятий – к прак. =0,6</b>		
<b>Текущая аттестация на практических/семинарских занятиях</b>	<b>Сроки – семестр, учебная неделя</b>	<b>Максимальная оценка в баллах</b>
<i>Посещение практических занятий</i>	5, 9-17	36
<i>Выполнение практических работ №1- №3</i>	5, 9-12	25
<i>Выполнение практических работ №4- №6</i>	5, 13-17	25
<i>СРС - выполнение расчетно-графической работы</i>	5, 9-17	14
<b>Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по практическим/семинарским занятиям– к тек.прак.=0,6</b>		
<b>Промежуточная аттестация по практическим/семинарским занятиям–зачет</b>		
<b>Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по практическим/семинарским занятиям– к пром.прак. =0,4</b>		

**6.3. Процедуры текущей и промежуточной аттестации курсовой работы**  
не предусмотрено

**6.4. Коэффициент значимости семестровых результатов освоения дисциплины**

<b>Порядковый номер семестра (по учебному плану), в котором осваивается модуль (дисциплина)</b>	<b>Коэффициент значимости результатов освоения модуля в семестре – к сем. п</b>
<i>Семестр 5</i>	<i>1</i>

\*В случае проведения промежуточной аттестации по дисциплине (экзамена, зачета) методом тестирования используются официально утвержденные ресурсы: АПИМ УрФУ, СКУД УрФУ, имеющие статус ЭОР УрФУ; ФЭПО ([www.фэпо.рф](http://www.фэпо.рф)); Интернет-тренажеры ([www.i-exam.ru](http://www.i-exam.ru)).



## **8. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

Фонд оценочных средств предназначен для оценки:

- 1) соответствия фактически достигнутых каждым студентом результатов освоения дисциплины результатам, запланированным в формате дескрипторов «знать, уметь, иметь навыки» (п.1.2) и получения на основе БРС интегрированной оценки по дисциплине;
- 2) уровня освоения элементов компетенций, соответствующих этапу изучения дисциплины.

### **8.1. КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫХ МЕРОПРИЯТИЙ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ В РАМКАХБРС**

**8.1.11.** Уровень освоения элементов компетенций, соответствующих этапу изучения дисциплины, в условиях применения БРС оценивается с использованием критериев и шкалы оценок:

<b>Критерии</b>			<b>Шкала оценок</b>
Рейтинг результата освоения дисциплины $R_{ИД}$ (баллы БРС)	Оценка по дисциплине		Уровень освоения элементов компетенций
100-80	Отлично	Зачтено	Высокий
80-60	Хорошо		Повышенный
60-40	Удовлетворительно		Пороговый
менее 40	Неудовлетворительно	Не зачтено	Элементы не освоены

**8.1.12.** Промежуточная аттестация по дисциплине представляет собой комплексную оценку, определяемую уровнем выполнения всех запланированных контрольно-оценочных мероприятий,каждоеизкоторыхимеетсвоюзначимость,учитываемуюприопределении рейтинга результата освоения дисциплины следующейю характеристикой:

$R_{ИД}$  Используемый набор КОМ имеет

№ п/п	Форма КОМ	Значимость КОМ	Состав применяемых оценочных средств
1	Посещение лекционных занятий	0,136	
2	Посещение практических занятий	0,1512	
3	Выполнение практических работ №1- №3	0,105	1 задание в составе контрольной работы
4	Выполнение практических работ №4- №6	0,105	1 задание в составе контрольной работы
5	Выполнение контрольной работы	0,264	2 задания в составе контрольной работы
6	Выполнение расчетно-графической работы	0,0588	3 задания в составе работы
6	Зачет	0,18	Комплект из 30 экзаменационных заданий
	$\Sigma$	1	

Набор и значимость перечисленных КОМ реализованы в БРС дисциплины (см.

Приложение 1). Характеристика состава и заданий контрольно-оценочных мероприятий приведена в разделе 8.3.

**8.1.13.** Оценка знаний, умений и навыков, продемонстрированных студентами при выполнении отдельных контрольно-оценочных мероприятий и оценочных заданий, входящих в их состав, осуществляется с применением следующей шкалы оценок и критериев:

Уровни оценки достижений студента	Критерии для определения уровня достижений	Значимость уровня оценки $R_j$
	Выполненное оценочное задание:	
Высокий (В)	соответствует требованиям, замечаний нет	0,9
Средний (С)	соответствует требованиям, имеются замечания, которые не требуют обязательного устранения	0,65
Пороговый (П)	не в полной мере соответствует требованиям, есть замечания	0,40
Недостаточный (Н)	не соответствует требованиям, имеет существенные ошибки и замечания, требует исправления	0,15
Нет результата (О)	не выполнено или отсутствует	0

Для определения начисляемого балла БРС по оценочному заданию, предусмотренный для него максимальный балл умножается на значимость уровня выставленной оценки (с округление до целого числа).

**8.1.14.** Оценка участия студента в аудиторных занятиях в баллах технологической карты БРС определяется на основе формулы:

- посещение лекций  $B_{TKnoc.l} = 34 \cdot I_{уч}$ ,
- посещение лабораторных занятий  $B_{TKnoc.пр} = 36 \cdot I_{уч}$ ,

где  $B_{TKnoc.l}$  – балл технологической карты БРС за посещение лекций,

$B_{TKnoc.пр}$  – балл технологической карты БРС за посещение практических занятий,

$I_{уч}$  – индекс участия студента в аудиторной работе, определяемый отношением числа часов занятий, на которых студент присутствовал, к числу часов занятий проведенных преподавателем по дисциплине в течение семестра (область изменения индекса от 1 и до 0). Индекс рассчитывается по итогам семестра.

**8.1.15.** Оценка по дисциплине определяется по шкале БРС УрФУ на основании рейтинга результата освоения дисциплины  $R_{ИД}$ , определяемого на основе БРС (Приложение 1) по формуле:

$$R_{ИД} = 0,4(B_{TKнос.л} + B_{TKконтр}) + 0,42(B_{TKнос.пр} + B_{TKРГР} + B_{TKпракт}) + 0,18B_{TKзач},$$

где  $B_{TKконтр}$  – балл технологической карты БРС, полученный студентом за выполнение контрольной работы,

$B_{TKнос.л}$  – балл технологической карты БРС за посещение лекций,

$B_{TKнос.пр}$  – балл технологической карты БРС за посещение практических занятий,

$B_{TKпракт}$  – балл технологической карты БРС за выполнение заданий на практических занятиях,

$B_{TKРГР}$  – балл технологической карты БРС, полученный студентом за выполнение расчетно-графической работы,

$B_{TKзач}$  – балл технологической карты БРС, полученный студентом при сдаче зачета.

## **8.2. КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ НЕЗАВИСИМОГО ТЕСТОВОГО КОНТРОЛЯ**

В связи с отсутствием Дисциплины и ее аналогов, по которым возможно тестирование, на сайтах ФЭПО, Интернет-тренажеры и портале СМУДС УрФУ, тестирование в рамках НТК не проводится.

## **8.3. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ**

### **8.3.1. Перечень заданий в составе контрольных работ:**

Контрольная работа выполняется по теме «Основные проблемы информатики» и состоит из двух частей:

1. Ответить на теоретические вопросы по теме «Информатика как наука», например:
  - История науки информатики;
  - Тенденция развития информатики;
2. Ответить на теоретические вопросы по теме «Основные проблемы информатики», например:
  - 7 проблем тысячелетия;
  - NP-сложные и труднорешаемые задачи. Равенство классов P и NP
  - Гипотеза Римана

### **8.3.2. Перечень заданий в составе расчетно-графической работы**

1. Выбрать предприятие (организацию), сферу деятельности которого надо автоматизировать. Описать существующие проблемы и необходимость автоматизации, сформулировать требования к автоматизированной системе или программному обеспечению, разработать концепции автоматизированной системы или программного обеспечения;
2. Разработать техническое задание;
3. Подготовить эскизный и технический проекты, рабочую документацию. Описать подготовку организации, персонала и самой системы к работе, необходимые испытания. Описать условия сопровождения и вывода из эксплуатации.

### **8.3.3. Перечень аудиторных заданий, выполняемых на практических занятиях**

Перечень заданий приведен в таблице п.4.2.

#### **8.3.4. Перечень примерных вопросов для подготовки к зачету по дисциплине:**

1. Информатика как наука. Определения, история, современное состояние, тенденции развития.
2. Математические проблемы информатики. Проблема Кука.
3. Теория алгоритмов: определения, история развития.
4. Направления, области применения.
5. Информатика и теория алгоритмов.
6. Идеи и техники теории алгоритмов.
7. Направления развития теории алгоритмов.
8. Эволюционные вычисления.
9. Эволюционные методы.
10. Синергетика. Основные понятия и определения.
11. Синергетические системы.
12. Аксиомы синергетики.
13. Знания. Основные понятия и определения.
14. Классификация знаний.
15. Представление знаний.
16. Корпоративные знания. Управление знаниями.
17. Семантический Web.
18. Жизненный цикл программного обеспечения.
19. Программирование. Парадигмы программирования.
20. Основные средства и методы программирования.
21. Системы программирования. Основные понятия и определения, история.
22. Структура современной системы программирования.
23. Верификация программ.
24. Вычислительные системы. Основные понятия и определения. Архитектура вычислительных систем.
25. Параллельные системы.
26. Вычислительные системы с массовым параллелизмом.
27. Системы искусственного интеллекта.
28. Современная вычислительная техника.
29. Человеко-машинное взаимодействие.
30. Современные сетевые технологии.
31. Робототехника.
32. Информатизация общества.