


**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«Балтийский государственный технический университет «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова»  
(БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова)

УТВЕРЖДАЮ  
Декан факультета

  
Страхов С. Ю.  
(подпись) ФИО  
«31» 05 2022

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ МЯГКИЕ ВЫЧИСЛЕНИЯ В ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫХ СИСТЕМАХ

Направление/специальность подготовки	09.04.04 Программная инженерия
Специализация/профиль/программа подготовки	Процессы и методы разработки программного обеспечения
Уровень высшего образования	Магистратура
Форма обучения	Очная
Факультет	О Естественнонаучный
Выпускающая кафедра	О7 Информационные системы и программная инженерия
Кафедра-разработчик рабочей программы	И9 СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ И КОМПЬЮТЕРНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

КУРС	СЕМЕСТР	ОБЩАЯ ТРУДОЁМКОСТЬ (ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦ)	ЧАСЫ (по наличию видов занятий)									ВИД ПРОМЕЖУТОЧНОГО КОНТРОЛЯ
			ОБЩАЯ ТРУДОЁМКОСТЬ	АУДИТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ				САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА				
				ВСЕГО	ЛЕКЦИИ	ЛАБОРАТОРНЫЙ ПРАКТИКУМ	ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ	ВСЕГО	КУРСОВОЙ ПРОЕКТ	КУРСОВАЯ РАБОТА	ДРУГИЕ ВИДЫ САМОСТ. РАБОТЫ	
6	11	3	108	51	0	34	17	57	0	0	57	ЭКЗ.

*ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ*

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА СОСТАВЛЕНА В СООТВЕТСТВИИ С ТРЕБОВАНИЯМИ ФЕДЕРАЛЬНОГО  
ГОСУДАРСТВЕННОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО СТАНДАРТА ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ (ФГОС ВО)

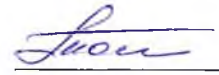
**09.04.04 Программная инженерия**

год набора группы: 2022

Программу составил:

Кафедра И9 СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ И КОМПЬЮТЕРНЫХ  
ТЕХНОЛОГИЙ

Толмачев Сергей Геннадьевич, к.т.н., доцент

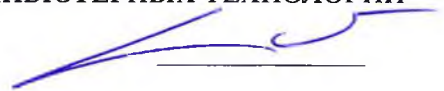


Программа рассмотрена

на заседании кафедры-разработчика

рабочей программы **И9 СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ И КОМПЬЮТЕРНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ**

Заведующий кафедрой Матвеев С.А., к.т.н., доц.



Программа рассмотрена

на заседании выпускающей кафедры

**О7 Информационные системы и программная инженерия**

Заведующий кафедрой Семенова Е.Г., д.т.н., проф.



# **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ МЯГКИЕ ВЫЧИСЛЕНИЯ В ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫХ СИСТЕМАХ**

## **Разделы рабочей программы**

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО
3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ
4. ФОРМЫ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ
5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ
6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

## **Приложения к рабочей программе дисциплины**

- Приложение 1. Аннотация рабочей программы
- Приложение 2. Технологии и формы обучения
- Приложение 3. Фонды оценочных средств

## 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины является формирование следующих компетенций:

ОПК-2 — способность разрабатывать оригинальные алгоритмы и программные средства, в том числе с использованием современных интеллектуальных технологий, для решения профессиональных задач
ПСК-1.06 — Владение навыками создания компонент программного обеспечения, использующих мягкие вычисления и методы искусственного интеллекта

Формированию компетенций служит достижение следующих результатов образования:

### **ОПК-2**

*знания:*

- технологий нейро-нечетких сетей, методологии генетических алгоритмов;;

*умения:*

формулирования и решения прикладных задач разработки интеллектуальных систем в условиях неопределенности исходной информации;;

*навыки:*

работы с прикладным математическим обеспечением для моделирования интеллектуальных систем обработки информации;.

### **ПСК-1.06**

*знания:*

методик обучения нейро-нечетких и нейро-логических систем, методик разработки нечетких экспертных систем;;

*умения:*

применение технологий нечеткого моделирования, методов интеллектуального анализа данных;;

*навыки:*

работы с прикладным математическим обеспечением для моделирования интеллектуальных систем обработки информации;.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО

Дисциплина **МЯГКИЕ ВЫЧИСЛЕНИЯ В ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫХ СИСТЕМАХ** является дисциплиной **обязательной части блока 1** программы подготовки по направлению *09.04.04 Программная инженерия*.

Содержание дисциплины является логическим продолжением дисциплин: **ОСНОВЫ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА, ВЫСШАЯ МАТЕМАТИКА В НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЯХ**.

Содержание дисциплины является основой для освоения дисциплин: **НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ РАБОТА, ВЫПОЛНЕНИЕ И ЗАЩИТА ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ**.

Предварительные компетенции, сформированные у обучающегося до начала изучения дисциплины:

- ОПК-1 — Способен самостоятельно приобретать, развивать и применять математические, естественнонаучные, социально-экономические и профессиональные знания для решения нестандартных задач, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте
- ПСК-1.06 — Владение навыками создания компонент программного обеспечения, использующих мягкие вычисления и методы искусственного интеллекта
- УК-1 — Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий

### 3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 ч.

#### 3.1. Содержание (дидактика) дисциплины

КУРС	СЕМЕСТР	Наименование разделов и дидактических единиц	ВСЕГО	Аудиторные занятия в контактной форме			Самостоятельная работа студентов	Формируемая компетенция, %	
				ВСЕГО	Лабораторный практикум	Практические занятия		ОПК-2	ПСК-1.06
6	11	<b>Раздел 1. Основные понятия мягких вычислений.</b> 1.1. Задача разработки гибридных интеллектуальных систем, функционирующих в условиях неопределенности исходной информации. 1.2. Краткая характеристика взаимосвязанных направлений развития мягких вычислений как “вычислительного интеллекта”: нечеткой логики, искусственных нейронных сетей, вероятностных рассуждений и эволюционных алгоритмов.	7	2	0	2	5	0	15
6	11	<b>Раздел 2. Принятие решений в условиях неопределенности исходной информации.</b> 2.1. Классификация многокритериальных методов принятия решений (ПР) при неопределенности исходных данных. 2.2. Методы ПР, основанные на лингвистических оценках альтернатив и нечетких отношениях предпочтения (НОП). 2.3. Методы ПР на базе иерархического анализа альтернатив. Универсальная шкала нечетких оценок. 2.4. Вероятностные методы построения сводных показателей качества альтернатив.	41	32	26	6	9	60	30
6	11	<b>Раздел 3. Эволюционные и вероятностные вычисления.</b> 3.1. Генетические алгоритмы (ГА) и эволюционное программирование – эвристические методы получения субоптимальных решений. 3.2. Модели классического и модифицированного ГА. Операторы скрещивания, мутации, редукции, приспособленность популяции. 3.3. Эвристические методы “природных вычислений” (роевого интеллекта) в задачах оптимизации. 3.4. Метод оценки доверия свидетельств Демпстера-Шефера.	37	14	8	6	23	40	30
6	11	<b>Раздел 4. Нейро-нечеткие системы.</b> 4.1. Основные положения нечеткой логики и нейросетевых технологий, их достоинства и недостатки. Прикладные задачи, решаемые с помощью нейросетевых технологий. 4.2. Представление нечеткой системы в виде нейронной сети. Постановка задачи обучения нейро-нечеткой сети, особенности алгоритма обучения. Методика применения ГА для настройки нейро-нечетких систем. 4.3. Постановка прикладных задач нейро-нечеткого управления. Настройка параметров нечетких регуляторов методом обучения на примерах. 4.4. Типовые задачи интеллектуального анализа: классификация, кластеризация данных, прогнозирование, поиск ассоциативных правил.	23	3	0	3	20	0	25
<b>Всего за 11 семестр</b>			108	51	34	17	57	100	100
<b>Всего по дисциплине</b>			108	51	34	17	57	100	100

#### 3.2. Аудиторный практикум

№ п/п	Номер и наименование раздела дисциплины	Тема практического занятия	Объем, ауд. часов
1	Раздел 1. Основные понятия мягких вычислений.	Общая методология мягких вычислений	2
2	Раздел 2. Принятие решений в условиях неопределенности исходной информации.	Общая методология принятия решений в условиях неопределенности исходных данных.	2
3		Методы принятия решений в условиях неопределенности исходных данных на примерах методов ELECTRE и нечеткого отношения предпочтения (НОП)	2
4		Особенности принятия решений при использовании метода анализа иерархий	2
5	Раздел 3. Эволюционные и вероятностные вычисления.	Решение задачи оценки доверия свидетельств, полученных из разных источников	6
6	Раздел 4. Нейро-нечеткие системы.	Прикладные задачи, решаемые с помощью нейросетевых технологий.	3
<b>Всего за 11 семестр</b>			17

#### 3.3. Лабораторный практикум

№ п/п	Номер и наименование раздела дисциплины	Тема лабораторного практикума	Объем, ауд. часов

1	Раздел 2. Принятие решений в условиях неопределенности исходной информации.	Решение задачи многокритериального выбора методом ELECTRE	6
2		Решение задачи ранжирования альтернатив с использованием нечеткого отношения предпочтения	8
3		Построение иерархической модели задачи многокритериального выбора	12
4	Раздел 3. Эволюционные и вероятностные вычисления.	Решение задачи оценки доверия свидетельств способом Демпстера	8
<b>Всего за 11 семестр</b>			<b>34</b>

### 3.4. Самостоятельная работа студента (СРС)

№ п/п	Номер и наименование раздела дисциплины	Содержание учебного задания	Объем, часов
1	Раздел 1. Основные понятия мягких вычислений.	Повторение и осмысление основных сведений о роли и месте мягких вычислений в задачах разработки интеллектуальных систем, функционирующих в условиях неопределенности исходной информации. Анализ индивидуальных заданий на выполнение лабораторных работ, определение исследовательских задач.	5
2	Раздел 2. Принятие решений в условиях неопределенности исходной информации.	Анализ типовых индивидуальных заданий выбор программных средств реализации. Уточнение и согласование индивидуальных заданий, разработка и программная реализация методов многокритериального выбора и ранжирования альтернатив	2
3		Повторение сведений об особенностях методов принятия решений (ПР), основанных на лингвистических оценках альтернатив и нечетких отношениях предпочтения (НОП).	2
4		Повторение сведений о методах ПР на базе иерархического анализа альтернатив. Усвоение понятия универсальной шкалы нечетких оценок.	2
5		Повторение сведений об основах вероятностных методов построения сводных показателей качества альтернатив	3
6	Раздел 3. Эволюционные и вероятностные вычисления.	Повторение сведений об эвристических методах получения квазиоптимальных решений, моделях классического и модифицированного ГА, Операторах скрещивания, мутации, редукции, приспособленность популяции.	5
7		Повторение сведений об эвристических методах “природных вычислений” (роевого интеллекта) в задачах оптимизации	6
8		Повторение сведений о методе Демпстера-Шефера оценки доверия свидетельств	6
9		Ознакомление с методикой вычисления границ интервала доверия к свидетельству.	6
10	Раздел 4. Нейро- нечеткие системы.	Повторение сведений о способах представлении нечеткой системы в виде нейронной сети, особенностях обучения нейронечеткой сети, алгоритме обучения	15
11		Усвоение знаний о практическом использовании нейросетевых методов в информационных технологиях	5
Всего за 11 семестр			57

## 4. ФОРМЫ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

СЕМЕСТР	НЕДЕЛИ СЕМЕСТРА																
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
11					Отч. по ЛР	ДР		Отч. по ЛР		ДР	Отч. по ЛР			Отч. по ЛР		ДР	ТекК

Условные обозначения:

- ДР – диагностическая работа;

- Отч. по ЛР – отчет по ЛР;
- ТекК – вопросы для текущего контроля.

**Текущий контроль успеваемости** студентов проводится в дискретные временные интервалы в следующих формах:

- диагностическая работа;
- отчет по ЛР;
- вопросы для текущего контроля.

**Промежуточная аттестация** проводится в формах:

- экзамен.



## 5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 5.1. Основная литература по дисциплине:

1. . Системы искусственного интеллекта. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2015, 50 экз.
2. А. А. Маслов. . Генетический алгоритм в MATLAB. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2014, 30 экз.
3. А. Б. Андриевский, Б. Р. Андриевский, А. Л. Фрадков. . Использование системы Scilab. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2010, эл. рес.
4. А. Н. Гуцин. . Языковые средства разработки интеллектуальных систем. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2013, 170 экз.
5. А. Пегат. . Нечёткое моделирование и управление. М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012, 19 экз.
6. Б. Я. Советов, В. В. Цехановский, В. Д. Чертовской. . Представление знаний в информационных системах. М.: Академия, 2011, 25 экз.
7. С. Г. Толмачёв. . Основы мягких вычислений. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2018, 48 экз.
8. С. Г. Толмачёв. . Основы искусственного интеллекта. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2017, 46 экз.
9. С. Г. Толмачёв. . Алгоритмы поиска в системах искусственного интеллекта. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2012, эл. рес.

### 5.2. Дополнительная литература по дисциплине:

не требуется.

### 5.3. Периодические издания:

не требуются.

### 5.4. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины, электронные библиотечные системы:

1. <http://e.lanbook.com> — ЭБС Лань;
2. <https://urait.ru> — Главная – Образовательная платформа Юрайт. Для вузов и ссузов.;
3. <http://library.voenmeh.ru> — Фундаментальная библиотека БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова.

### Современные профессиональные базы данных:

1. <https://rusneb.ru> – Национальная электронная библиотека (НЭБ);
2. <https://cyberleninka.ru/> - Научная электронная библиотека «Киберленинка»;  
<http://www.rfbr.ru/rffi/ru/library> - Полнотекстовая электронная библиотека Российского фонда фундаментальных исследований.

### Информационные справочные системы:

1. Техэксперт – Информационный портал технического регулирования: Нормы, правила, стандарты РФ;
2. [http://library.voenmeh.ru/jirbis2/index.php?option=com\\_irbis&view=irbis&Itemid=457](http://library.voenmeh.ru/jirbis2/index.php?option=com_irbis&view=irbis&Itemid=457) - БД ГОСТов собственной генерации БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова;
3. <http://www.consultant.ru/>- КонсультантПлюс- информационный портал правовой информации.

### 5.5. Программное обеспечение:

не требуется.

### 5.6. Информационные технологии:

взаимодействие с обучающимися посредством ЭИОС Moodle БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова.

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

### **6.1. Практические занятия:**

специализированные требования по оборудованию отсутствуют; аудитория с посадочными местами по количеству студентов; доска.

### **6.2. Лабораторные занятия:**

специализированные требования по оборудованию отсутствуют; аудитория с посадочными местами по количеству студентов; доска.

### **6.3. Прочее:**

1. рабочее место преподавателя, оснащенное компьютером с доступом в Интернет;
2. рабочие места студентов, оснащенные компьютерами с доступом в Интернет, предназначенные для работы в электронной образовательной среде.

### **Аннотация рабочей программы**

Дисциплина **МЯГКИЕ ВЫЧИСЛЕНИЯ В ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫХ СИСТЕМАХ** является дисциплиной **обязательной части блока 1** программы подготовки по направлению *09.04.04 Программная инженерия*. Дисциплина реализуется на факультете *И Информационных и управляющих систем* БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д.Ф. Устинова кафедрой *И9 СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ И КОМПЬЮТЕРНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ*.

Дисциплина нацелена на формирование *компетенций*:

ОПК-2 способность разрабатывать оригинальные алгоритмы и программные средства, в том числе с использованием современных интеллектуальных технологий, для решения профессиональных задач;  
ПСК-1.06 Владение навыками создания компонент программного обеспечения, использующих мягкие вычисления и методы искусственного интеллекта.

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с методами вычислительной математики, использующихся для создания гибридных интеллектуальных систем: нечеткие экспертные системы и технологии баз данных, нейро-нечеткие и нейро-логические системы, эволюционные вычислительные алгоритмы.

Программой дисциплины предусмотрены следующие **виды контроля**:

**Текущий контроль успеваемости** студентов проводится в дискретные временные интервалы в следующих формах:

- диагностическая работа;
- отчет по ЛР;
- вопросы для текущего контроля.

**Промежуточная аттестация** проводится в формах:

- экзамен.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет **3 з.е., 108 ч.** Программой дисциплины предусмотрены практические занятия (**17 ч.**), лабораторный практикум (**34 ч.**), самостоятельная работа студента (**57 ч.**).

## ТЕХНОЛОГИИ И ФОРМЫ ОБУЧЕНИЯ

### Рекомендации по освоению дисциплины для студента

Трудоемкость освоения дисциплины составляет 108 ч., из них 51 ч. аудиторных занятий, и 57 ч., отведенных на самостоятельную работу студента.

Рекомендации по распределению учебного времени по видам самостоятельной работы и разделам дисциплины приведены в таблице.

Контроль освоения дисциплины производится в соответствии с Положением о текущем, рубежном контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

Формы контроля и критерии оценивания приведены в приложении 3 к Рабочей программе.

Наименование работы	Рекомендуемая литература	Трудоемкость, час.
<b>Раздел 1. Основные понятия мягких вычислений.</b>		
Повторение и осмысление основных сведений о роли и месте мягких вычислений в задачах разработки интеллектуальных систем, функционирующих в условиях неопределенности исходной информации. Анализ индивидуальных заданий на выполнение лабораторных работ, определение исследовательских задач.	С. Г. Толмачёв. . Основы мягких вычислений: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2018 (1) Б. Я. Советов, В. В. Цехановский, В. Д. Чертовской. . Представление знаний в информационных системах: М.: Академия, 2011 (1-3) С. Г. Толмачёв. . Основы искусственного интеллекта: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2017 (1-2)	5
Итого по разделу 1		5
<b>Раздел 2. Принятие решений в условиях неопределенности исходной информации.</b>		
Анализ типовых индивидуальных заданий выбор программных средств реализации. Уточнение и согласование индивидуальных заданий, разработка и программная реализация методов многокритериального выбора и ранжирования альтернатив	С. Г. Толмачёв. . Основы искусственного интеллекта: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2017 (4)	2
Повторение сведений об особенностях методов принятия решений (ПР), основанных на лингвистических оценках альтернатив и нечетких отношениях предпочтения (НОП).	С. Г. Толмачёв. . Алгоритмы поиска в системах искусственного интеллекта: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2012 (6)	2
Повторение сведений о методах ПР на базе иерархического анализа альтернатив. Усвоение понятия универсальной шкалы нечетких оценок.		2
Повторение сведений об основах вероятностных методов построения сводных показателей качества альтернатив		3
Итого по разделу 2		9
<b>Раздел 3. Эволюционные и вероятностные вычисления.</b>		
Повторение сведений об эвристических методах получения квазиоптимальных решений, моделях классического и модифицированного ГА, Операторах скрещивания, мутации, редукции, приспособленность популяции.	С. Г. Толмачёв. . Основы искусственного интеллекта: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2017 (4) А. А. Маслов. . Генетический алгоритм в MATLAB: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф.	5
Повторение сведений об эвристических методах “природных вычислений” (роевого интеллекта) в задачах		6

оптимизации	Устинова, 2014 (весь текст)	
Повторение сведений о методе Демпстера-Шефера оценки доверия свидетелей	С. Г. Толмачёв. . Алгоритмы поиска в системах	6
Ознакомление с методикой вычисления границ интервала доверия к свидетельству.	искусственного интеллекта: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2012 (7) С. Г. Толмачёв. . Основы мягких вычислений: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2018 (1)	6
Итого по разделу 3		23
<b>Раздел 4. Нейро-нечеткие системы.</b>		
Повторение сведений о способах представление нечеткой системы в виде нейронной сети, особенностях обучения нейронечеткой сети, алгоритме обучения	. Системы искусственного интеллекта: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2015 (13-17) С. Г. Толмачёв. . Основы мягких вычислений: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2018 (2-4) А. Н. Гуцин. . Языковые средства разработки интеллектуальных систем: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2013 (1-2)	15
Усвоение знаний о практическом использовании нейросетевых методов в информационных технологиях	А. Б. Андриевский, Б. Р. Андриевский, А. Л. Фрадков. . Использование системы Scilab: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2010 (1-3) А. Пегат. . Нечёткое моделирование и управление: М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012 (5-7)	5
Итого по разделу 4		20

## ФОНДЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Фонды оценочных средств, позволяющие оценить результаты обучения по данной дисциплине, включают в себя:

- диагностическая работа
- вопросы для текущего контроля;
- отчет по ЛР;
- экзамен.

### Критерии оценивания

#### Диагностическая работа

Диагностическая работа проводится в форме теста в ЭИОС Moodle:

- при правильном ответе менее чем на 60% вопросов - не аттестация;
- при правильном ответе на 60% вопросов и более - аттестация.

#### Вопросы для текущего контроля

Вопросы для текущего контроля находятся в УМК дисциплины

#### Отчет по ЛР

Оформление печатных отчетов по лабораторным работам не предусмотрено. Все результаты предъявляются в электронной форме.

Отчет по ЛР должен содержать:

- исходные данные варианта задания;
- результаты решения в форме графиков зависимостей, таблиц, результатов расчетов;
- текста разработанного программного приложения с комментариями;
- выводы по работе.

Защита ЛР предусматривает обсуждение порядка решения задач, предусмотренных ее тематикой, включая проверку усвоения студентом соответствующих сведений из теории.

#### Экзамен

Обучающийся имеет право на получение минимальной положительной оценки при условии успешного прохождения текущего контроля успеваемости в форме диагностической работы в соответствии с графиком раздела 4.

Экзамен проводится в форме теста по вопросам из фонда оценочных средств. В каждый вариант теста входит 10 вопросов.

За каждый правильный ответ начисляется один балл.

Правила формирования оценок, в зависимости от набранных баллов:

10-9 - «отлично»,

8 – 7 – «хорошо»,

7 - 6 – «удовлетворительно»,

5 и меньше - «неудовлетворительно».

Преподавателю предоставляется право повышения оценки с учетом проявленных в процессе изучения дисциплины личностных качеств студента.

Паспорт фонда оценочных средств

КУРС	СЕМЕСТР	Наименование разделов и дидактических единиц	ВСЕГО	Аудиторные занятия в контактной форме			Самостоятельная работа студентов	Формируемая компетенция, %		НАИМЕНОВАНИЕ ОЦЕНОЧНОГО СРЕДСТВА
				ВСЕГО	Лабораторный практикум	Практические занятия		ОПК-2	ПСК-1.06	
6	11	Раздел 1. Основные понятия мягких вычислений.	7	2	0	2	5	0	15	Вопросы для текущего контроля
6	11	Раздел 2. Принятие решений в условиях неопределенности исходной информации.	41	32	26	6	9	60	30	Отчет по ЛР
6	11	Раздел 3. Эволюционные и вероятностные вычисления.	37	14	8	6	23	40	30	Отчет по ЛР
6	11	Раздел 4. Нейро-нечеткие системы.	23	3	0	3	20	0	25	Вопросы для текущего контроля
Всего за 11 семестр			108	51	34	17	57	100	100	
Всего по дисциплине			108	51	34	17	57	100	100	