

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«РЯЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ РАДИОТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ИМЕНИ В.Ф. УТКИНА»

Кафедра «Вычислительная и прикладная математика»

«СОГЛАСОВАНО»  
Директор ИМиА

«УТВЕРЖДАЮ»  
Проректор РОПиМД

\_\_\_\_\_/ Бодров О.А.  
«\_\_» \_\_\_\_\_ 2020 г.

\_\_\_\_\_/ Корячко А.В.  
«\_\_» \_\_\_\_\_ 2020 г.

Заведующий кафедрой

\_\_\_\_\_/ Овечкин Г.В.  
«\_\_» \_\_\_\_\_ 2020 г.

Руководитель ОПОП

\_\_\_\_\_/ Пылькин А.Н.  
«\_\_» \_\_\_\_\_ 2020 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ  
Б1.В.ДВ.01.02 «ИСКУССТВЕННЫЕ НЕЙРОННЫЕ СЕТИ»**

Направление подготовки  
09.04.04 Программная инженерия

Направленность (профиль) подготовки  
Разработка программно-информационных систем

Уровень подготовки  
магистратура

Квалификация выпускника – магистр

Формы обучения – очная

Рязань 2020 г.

## ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЙ

Рабочая программа составлена с учетом требований федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 09.04.04 «Программная инженерия», утвержденного приказом Минобрнауки России от 19.09.2017 № 932.

Разработчик:  
проф. каф. ВПМ

\_\_\_\_\_ Каширин И.Ю.

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры ВПМ

«11» июня 2020 г., протокол № 11

Заведующий кафедрой ВПМ  
д.т.н., проф.

\_\_\_\_\_ Овечкин Г.В.

## 1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

**Целью освоения дисциплины является** обучение студентов базовым понятиям искусственного интеллекта в части искусственных нейронных сетей (ИНС), знакомство с основами синергетики, получение опыта разработки нейросетей, посредством обеспечения этапов формирования компетенций, предусмотренных ФГОС, в части представленных ниже знаний, умений и навыков.

### **Задачи:**

- обучение базовым интеллектуальным методам, необходимым для анализа и моделирования знаний человека, процессов и явлений при реализации программных технологий разработки искусственных нейронных сетей;

- обучение методам разработки основанных на знаниях автоматизированных информационных систем для анализа и распознавания сложных данных.

### **Перечень основных задач профессиональной деятельности выпускников (по типам)**

| <b>Область профессиональной деятельности (по Реестру Минтруда)</b>                                   | <b>Типы задач профессиональной деятельности</b> | <b>Задачи профессиональной деятельности</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | <b>Объекты профессиональной деятельности (или области знания)</b> |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|
| 40 Сквозные виды профессиональной деятельности                                                       | научно - исследовательский                      | Проведение научно-исследовательских и опытно-конструкторских разработок при исследовании самостоятельных тем.                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Искусственные нейронные сети                                      |
| 06 Связь, информационные и коммуникационные технологии<br>06.001 Разработка программного обеспечения | производственно - технологический               | Проведение работ по инсталляции программного обеспечения гибридных информационных систем и загрузке баз знаний. Ведение технической документации. Тестирование компонентов ИНС по заданным сценариям. Начальное обучение и консультирование пользователей по вопросам эксплуатации ИНС. Осуществление технического сопровождения ИНС в процессе ее эксплуатации. Информационное обеспечение прикладных процессов | Искусственные нейронные сети                                      |

|  |                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                              |
|--|---------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|
|  | организационно - управленческий | Участие в проведении переговоров с заказчиком и презентация проектов. Участие в координации работ по созданию, адаптации и сопровождению ИНС. Участие в организации работ по управлению проектами с ИНС. Взаимодействие с заказчиком в процессе реализации проекта. Участие в управлении техническим сопровождением ИНС в процессе ее эксплуатации.                                                                                          | Искусственные нейронные сети |
|  | проектный                       | Сбор и анализ детальной информации для формализации предметной области проекта и требований пользователей заказчика, интервьюирование ключевых сотрудников заказчика. Формирование и анализ требований к информатизации и автоматизации прикладных процессов, формализация предметной области проекта. Моделирование прикладных ИНС. Проектирование гибридных ИНС по видам обеспечения. Программирование приложений, создание прототипа ИНС. | Искусственные нейронные сети |

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина реализуется в рамках части, формируемой участниками образовательных отношений Блока 1 учебного плана ОПОП.

Дисциплина изучается на 2-м курсе в 3-м семестре.

Виды учебной работы: практические занятия, самостоятельная работа.

Вид промежуточной аттестации: зачет с оценкой.

Обучающиеся должны обладать базовыми знаниями в следующих областях: интеллектуальные решатели задач, естественно-языковые системы общения.

До начала изучения учебной дисциплины обучающиеся должны знать:

- объектно-ориентированное программирование на языках C++ или C#;
- SQL-ориентированное проектирование баз данных;

уметь:

- проектировать объектно-ориентированные программные системы;
- работать с программными средствами баз данных;
- анализировать предметные области для систем принятия решений;
- выявлять проблемы сопровождения сложных программ;

владеть:

- навыками проектирования структурограмм классов;
- методами проектирования баз данных,
- методами и приемами Web-программирования.

Знания, полученные при изучении данной дисциплины, используются при написании магистерских диссертаций, использующих методологию искусственного интеллекта при решении интеллектуальных управленческих задач, проектировании прикладных ИНС, а также в интеллектуальных Web-приложениях.

### 3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО, ПООП (при наличии) по данному направлению подготовки, а также компетенций (при наличии), установленных университетом.

#### Универсальные компетенции выпускников и индикаторы их достижения

#### Общепрофессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения

| Категория (группа) общепрофессиональных компетенций | Код и наименование общепрофессиональной компетенции                                                   | Код и наименование индикатора достижения общепрофессиональной компетенции                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|-----------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                     | ПК-6. Иметь навыки проектирования программного обеспечения в технологии искусственных нейронных сетей | 1. ИД-1 <sub>ПК-6</sub><br>2. Знать: многомерные модели обработки данных, методы интерактивного исследования данных, OLAP-системы<br>3. ИД-2 <sub>ПК-6</sub><br>4. Уметь: проектировать программного обеспечение в технологии интеллектуального анализа данных<br>5. ИД-3 <sub>ПК-6</sub><br>Владеть: навыками проектирования программного обеспечения в технологии интеллектуального анализа данных |

#### Обязательные профессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения (при наличии)

| Задача ПД                                      | Объект или область знания | Код и наименование профессиональной компетенции | Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции | Обоснование (ПС, анализ опыта) |
|------------------------------------------------|---------------------------|-------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|--------------------------------|
| Направленность (профиль), специализация: _____ |                           |                                                 |                                                                       |                                |
| Тип задач профессиональной деятельности: _____ |                           |                                                 |                                                                       |                                |
|                                                |                           |                                                 |                                                                       |                                |
|                                                |                           |                                                 |                                                                       |                                |

### Рекомендуемые профессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения (при наличии)

| Задача ПД                                      | Объект или область знания | Код и наименование профессиональной компетенции | Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции | Обоснование (ПС, анализ опыта) |
|------------------------------------------------|---------------------------|-------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|--------------------------------|
| Направленность (профиль), специализация: _____ |                           |                                                 |                                                                       |                                |
| Тип задач профессиональной деятельности: _____ |                           |                                                 |                                                                       |                                |
|                                                |                           |                                                 |                                                                       |                                |

### Самостоятельно устанавливаемые профессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения (при наличии)

| Задача ПД                                      | Объект или область знания | Код и наименование профессиональной компетенции | Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции | Обоснование (ПС, анализ опыта) |
|------------------------------------------------|---------------------------|-------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|--------------------------------|
| Направленность (профиль), специализация: _____ |                           |                                                 |                                                                       |                                |
| Тип задач профессиональной деятельности: _____ |                           |                                                 |                                                                       |                                |
|                                                |                           |                                                 |                                                                       |                                |

## 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1 Объем дисциплины по семестрам (курсам) и видам занятий в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единиц (ЗЕ), 144 часа.

| Объем дисциплины                                          | Всего часов |
|-----------------------------------------------------------|-------------|
| <b>Общая трудоемкость дисциплины, в том числе:</b>        | <b>144</b>  |
| 1. Контактная работа обучающихся с преподавателем (всего) | 34,35       |
| В том числе:                                              |             |
| Лекции                                                    | 16          |
| Лабораторные работы (ЛР)                                  | 16          |
| Практические занятия (ПЗ)                                 | -           |
| Иная контактная работа (ИКР)                              | 0,35        |
| Консультация                                              | 2           |
| 2. Самостоятельная работа (СР)                            | 65          |
| 3. Курсовой проект                                        | -           |
| 4. Контроль                                               | 44,65       |
| <b>Вид промежуточной аттестации</b>                       | экзамен     |

## 4.2 Разделы дисциплины и трудоемкость по видам учебных занятий (в академических часах)

| №                | Раздел дисциплины                                 | Общая трудоемкость, всего часов | Контактная работа обучающихся с преподавателем |           |          |           |             |          | Самостоятельная работа обучающихся | Контроль     |
|------------------|---------------------------------------------------|---------------------------------|------------------------------------------------|-----------|----------|-----------|-------------|----------|------------------------------------|--------------|
|                  |                                                   |                                 | Всего                                          | Лекции    | ПЗ       | ЛР        | ИКР         | Конс.    |                                    |              |
| <b>Семестр 3</b> |                                                   |                                 |                                                |           |          |           |             |          |                                    |              |
| 1.               | Основные понятия и однослойные нейронные сети     | 14                              | 2                                              | 2         |          |           |             |          | 12                                 |              |
| 2.               | Искусственный нейрон и функция активации          | 16                              | 4                                              | 2         |          | 2         |             |          | 12                                 |              |
| 3.               | Однослойные нейронные сети и правила их обучения. | 30                              | 18                                             | 8         |          | 10        |             |          | 12                                 |              |
| 4.               | Многослойные нейронные сети.                      | 18                              | 4                                              | 2         |          | 2         |             |          | 14                                 |              |
| 5.               | Самоорганизующиеся нейронные сети Кохонена.       | 19                              | 4                                              | 2         |          | 2         |             |          | 15                                 |              |
| 6.               | Экзамен                                           | 47                              | 2,35                                           |           |          |           | 0,35        | 2        |                                    | 44,65        |
| 7.               | <b>Всего</b>                                      | <b>144</b>                      | <b>34,35</b>                                   | <b>16</b> | <b>-</b> | <b>16</b> | <b>0,35</b> | <b>2</b> | <b>65</b>                          | <b>44,65</b> |

## 4.3 Содержание дисциплины

### 4.3.1 Лекционные занятия

| № п/п | Темы лекционных занятий                           | Трудоемкость (час.) | Формируемые компетенции | Форма контроля |
|-------|---------------------------------------------------|---------------------|-------------------------|----------------|
| 1     | Основные понятия и однослойные нейронные сети     | 2                   | ПК-6                    | Экзамен        |
| 2     | Искусственный нейрон и функция активации          | 2                   | ПК-6                    | Экзамен        |
| 3     | Однослойные нейронные сети и правила их обучения. | 2                   | ПК-6                    | Экзамен        |
| 4     | Многослойные нейронные сети.                      | 2                   | ПК-6                    | Экзамен        |
| 5     | Алгоритм обратного распространения ошибки.        | 2                   | ПК-6                    | Экзамен        |
| 6     | Релаксационные нейронные сети.                    | 2                   | ПК-6                    | Экзамен        |
| 7     | Самоорганизующиеся нейронные сети Кохонена.       | 2                   | ПК-6                    | Экзамен        |
| 8     | Конкурентное обучение.                            | 2                   | ПК-6                    | Экзамен        |

### 4.3.2 Лабораторные занятия



| № п/п | Наименование лабораторных работ                   | Трудоемкость (час.) | Формируемые компетенции | Форма контроля |
|-------|---------------------------------------------------|---------------------|-------------------------|----------------|
| 1     | Основные понятия и однослойные нейронные сети     | 2                   | ПК-6                    | Зачет          |
| 2     | Искусственный нейрон и функция активации          | 2                   | ПК-6                    | Зачет          |
| 3     | Однослойные нейронные сети и правила их обучения. | 2                   | ПК-6                    | Зачет          |
| 4     | Многослойные нейронные сети.                      | 2                   | ПК-6                    | Зачет          |
| 5     | Алгоритм обратного распространения ошибки.        | 2                   | ПК-6                    | Зачет          |
| 6     | Релаксационные нейронные сети.                    | 2                   | ПК-6                    | Зачет          |
| 7     | Самоорганизующиеся нейронные сети Кохонена.       | 2                   | ПК-6                    | Зачет          |
| 8     | Конкурентное обучение.                            | 2                   | ПК-6                    | Зачет          |

#### 4.3.3 Практические занятия (семинары)

| № п/п | Тематика практических занятий (семинаров) | Трудоемкость (час.) | Формируемые компетенции | Форма контроля |
|-------|-------------------------------------------|---------------------|-------------------------|----------------|
| 1     |                                           |                     |                         |                |

#### 4.3.4 Самостоятельная работа

| № п/п | Тематика самостоятельной работы                            | Трудоемкость (час.) | Формируемые компетенции | Форма контроля |
|-------|------------------------------------------------------------|---------------------|-------------------------|----------------|
| 1     | Методы инициализации весов сети                            | 6                   | ПК-6                    | Зачет          |
| 2     | Алгоритмы выбора направления минимизации                   | 6                   | ПК-6                    | Зачет          |
| 3     | Одношаговый квазиньютоновский метод                        | 6                   | ПК-6                    | Зачет          |
| 4     | Сопряженные градиенты                                      | 6                   | ПК-6                    | Зачет          |
| 5     | Сеть Хопфилда                                              | 6                   | ПК-6                    | Зачет          |
| 6     | Машина Больцмана                                           | 6                   | ПК-6                    | Зачет          |
| 7     | Преимущества и алгоритмы обучения нечетких нейронных сетей | 6                   | ПК-6                    | Зачет          |
| 8     | Нечеткие сети с генетической настройкой                    | 6                   | ПК-6                    | Зачет          |
| 9     | Экспертные системы на основе гибридных НС                  | 6                   | ПК-6                    | Зачет          |

#### 4.3.5 Темы курсовых проектов/курсовых работ

#### 4.3.6 Темы рефератов

#### 4.3.7 Темы расчетных заданий

### 5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Оценочные материалы приведены в приложении к рабочей программе дисциплины (см. документ «Оценочные материалы по дисциплине «Искусственные нейронные сети»).

### 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

#### 6.1. Основная учебная литература

1. И. И. Баскин, В. А. Палюлин, Н. С. Зефилов. Применение искусственных нейронных сетей для прогнозирования свойств химических соединений // Нейрокомпьютеры: разработка, применение. - 2005. - № 1 - 2. - С. 98 - 101. И.Ю. 2. Каширин, Л.П. Коричнев Основы формального анализа интеллектуальных систем. М.: Радио и связь, 1996. 160с.
2. Искусственный интеллект. Справочник в 3-х частях. М.: Радио и связь, 1990.
3. Каширин И.Ю. Проектирование систем искусственного интеллекта. Рязань, РГРТА, 2000. - 46 с.
4. Дунин-Барковский В. Л., Нейрокибернетика, Нейроинформатика, Нейрокомпьютеры, В кн.: Нейроинформатика / А. Н. Горбань, В. Л. Дунин-Барковский, А. Н. Кирдин и др. — Новосибирск: Наука. Сибирское предприятие РАН, 1998. — 296 с ISBN 5-02-031410-2
5. Современные проблемы нейроинформатики. Книга 23. Часть 1; Радиотехника - М., 2016. - 255 с.
6. Каширин Д.И., Каширин И.Ю, Пылькин А.Н. Полиморфическое представление знаний в Semantic Web / М., Горячая линия – Телеком, 2010. – 138 с.
7. Каширин И.Ю., Новичков В.С. От С к С++, / М., Горячая линия – Телеком, 2015. – 334 с.
8. D’Emilia G., Marrab A., Natalea E. Use of neural networks for quick and accurate auto-tuning of PID controller // Robotics and Computer-Integrated Manufacturing. – 2007. – Vol. 23. – P. 170 – 179.
9. Dias F.M., Mota A.M. Comparison between Different Control Strategies using Neural Networks // 9th Mediterranean Conference on Control and Automation. – Dubrovnik, Croatia, 2001
10. Venayagamoorthy G.K., Harley R.G., Wunsch D.C. Implementation of Adaptive Critic-based Neurocontrollers for Turbogenerators in a Multimachine Power System, IEEE Transactions on Neural Networks. – 2003. – Vol. 14, Issue 5. – P. 1047 – 1064

#### 6.2. Дополнительная учебная литература

1. SoftLine Direct #1, 1999 г. Каталог программного обеспечения.

2. Современные проблемы нейроинформатики. Книга 23. Часть 1; Радиотехника - М., 2016. - 255 с.
3. Терехов В. А., Ефимов Д. В., Тюкин И. Ю. Нейросетевые системы управления. — М.: Высшая школа, 2002. — С. 184. — ISBN 5-06-004094-1.
4. Тюкин И. Ю., Терехов В. А., Адаптация в нелинейных динамических системах, (Серия: Синергетика: от прошлого к будущему), Санкт-Петербург: ЛКИ, 2008. — 384 с. ISBN 978-5-382-00487-7
5. Применение нейрокомпьютеров в ракетно-космической технике. Сборник статей. Ефимов В. В. (ред). — М.: Радиотехника, 2006. — 144 С.
6. Галушкин А. И. Применение нейрокомпьютеров в энергетических системах, М.: Научный центр нейрокомпьютеров, 1997.

### **6.3. Нормативные правовые акты**

### **6.4. Периодические издания**

### **6.5. Методические указания к практическим занятиям/лабораторным занятиям**

1. Каширин И.Ю. Проектирование систем искусственного интеллекта. Рязань, РГРТА, 2000. - 46 с.
2. Каширин Д.И., Каширин И.Ю., Пылькин А.Н. Полиморфическое представление знаний в Semantic Web / М., Горячая линия – Телеком, 2010. – 138 с.
3. Аляутдинов М. А., Галушкин А. И., Казанцев П. А., Остапенко Г. П. Нейрокомпьютеры: от программной к аппаратной реализации. — М.: Горячая линия - Телеком, 2008. — 152 с. — ISBN 978-5-9912-0044-8.
4. Горбань А. Н., Россиев Д. А., Нейронные сети на персональном компьютере. — Новосибирск: Наука, 1996. — 276 с.
5. Каширин И.Ю., Курдюков Н.С. Доказательство эффективности SIR алгоритма автопостроения интерфейсов взаимодействия web-сервисов // Фундаментальные исследования № 6 часть 2. Научный журнал. Издательский дом «Академия Естествознания». 2013. – С. – 267– 273.
6. Каширин И.Ю., Каширина О.И. Обзор концепций формального исследования инструментальных программных средств // Вестник Рязанского государственного радиотехнического университета. – 2015. – № 2. – С. 74-83.

### **6.6. Методические указания к курсовому проектированию (курсовой работе) и другим видам самостоятельной работы**

Изучение дисциплины «Математика» проходит в течение 3 семестров. Основные темы дисциплины осваиваются в ходе аудиторных занятий, однако важная роль отводится и самостоятельной работе студентов.

Самостоятельная работа включает в себя следующие этапы:

- изучение теоретического материала (работа над конспектом лекции);
- самостоятельное изучение дополнительных информационных ресурсов (доработка конспекта лекции);

- выполнение заданий текущего контроля успеваемости (подготовка к практическому занятию);
- итоговая аттестация по дисциплине (подготовка к зачету и экзамену).

Работа над конспектом лекции: лекции – основной источник информации по предмету, позволяющий не только изучить материал, но и получить представление о наличии других источников, сопоставить разные способы решения задач и практического применения полученных знаний. Лекции предоставляют возможность «интерактивного» обучения, когда есть возможность задавать преподавателю вопросы и получать на них ответы. Поэтому рекомендуется в день, предшествующий очередной лекции, прочитать конспекты двух предшествующих лекций, обратив особое внимание на содержимое последней лекции.

Подготовка к практическому занятию: состоит в теоретической подготовке (изучение конспекта лекций и дополнительной литературы) и выполнении практических заданий (решение задач, ответы на вопросы и т.д.). Во время самостоятельных занятий студенты выполняют задания, выданные им на предыдущем практическом занятии, готовятся к контрольным работам, выполняют задания типовых расчетов.

Доработка конспекта лекции с применением учебника, методической литературы, дополнительной литературы, интернет-ресурсов: этот вид самостоятельной работы студентов особенно важен в том случае, когда одну и ту же задачу можно решать различными способами, а на лекции изложен только один из них. Кроме того, рабочая программа по математике предполагает рассмотрение некоторых относительно несложных тем только во время самостоятельных занятий, без чтения лектором.

Подготовка к зачету, экзамену: основной вид подготовки – «свертывание» большого объема информации в компактный вид, а также тренировка в ее «развертывании» (примеры к теории, выведение одних закономерностей из других и т.д.). Надо также правильно распределить силы, не только готовясь к самому экзамену, но и позаботившись о допуске к нему (это хорошее посещение занятий, выполнение в назначенный срок типовых расчетов, активность на практических занятиях).

## **7. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

1. <https://www.intuit.ru/studies/courses/61/61/info> Новосибирский Государственный Университет Нейрокомпьютерные системы
2. Сайт кафедры ВПМ РГРТУ: <http://www.rsreu.ru/content/view/167/601/>
3. Дистанционный учебный курс «Объектно-ориентированное программирование» [Электронный ресурс]: Система дистанционного обучения РГРТУ: – Режим доступа: <http://cdo.rsreu.ru/course/view.php?id=1314>
4. База знаний *Wolfram Alpha* ([www.wolframalpha.com](http://www.wolframalpha.com)). Ресурс находится в открытом доступе.
5. Программная система UML. Является свободно распространяемым программным обеспечением.
6. Программная система Protege . Является свободно распространяемым программным обеспечением.
7. Электронно-библиотечная система <http://www.book.ru/>
8. Информационно-справочная система -<http://window.edu.ru>
9. Электронная библиотека РГРТУ (<http://elib/rsreu.ru/ebs/download>)
10. Электронно-библиотечная система "Лань" (<https://e.lanbook.com>)
11. Дистанционная система тестирования «Академия» РГРТУ ([distance.rtu.ru](http://distance.rtu.ru))

12. Электронные ресурсы кафедры ВПМ: //FS/Work/Docs/МО\_дисциплин\_кафедры/Логическое программирование.

### **8. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ, ВКЛЮЧАЯ ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ**

1. Операционная система Windows XP (Microsoft Imagine, номер подписки 700102019, бессрочно);
2. Операционная система Windows XP (Microsoft Imagine, номер подписки ID 700565239, бессрочно);
3. Kaspersky Endpoint Security (Коммерческая лицензия на 1000 компьютеров №2304-180222-115814-600-1595, срок действия с 25.02.2018 по 05.03.2019);
4. LibreOffice
5. Adobe acrobat reader
6. Справочная правовая система «Консультант Плюс» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: доступ из корпоративной сети РГРТУ – свободный.

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

Для освоения дисциплины необходимы следующие материально-технические ресурсы:

- 1) аудитория для проведения лекционных и практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля, промежуточной аттестации, оборудованная маркерной (меловой) доской;
- 2) аудитория для самостоятельной работы, оснащенная индивидуальной компьютерной техникой с подключением к локальной вычислительной сети и сети Интернет.

| № | Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы                                                                                                                                                                 | Перечень специализированного оборудования                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|---|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, № 106а | Персональный компьютер Celeron 2400-4 1 – шт.<br>Проектор Toshiba TDP-T45 – 1 шт.<br>Экран с эл. приводом Matte White S140 – 1 шт.<br>Доска магнитно-маркерная 120*200 см<br>Учебно-наглядные пособия: (плакаты):<br>Структурное представление активного капитала;<br>Методы прогнозирования и планирования;<br>Возможность подключения к сети «Интернет» проводным и беспроводным способом и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду РГРТУ. |
| 2 | Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, № 106  | Персональный компьютер Pentium – 3 – 1 шт.<br>Доска магнитно-маркерная TSA 1218 – 1 шт.<br>Мультимедиа-проектор Beng mx 507 – 1 шт.<br>Экран с электрическим приводом и дистанционным управлением Classic Solution – 1 шт.<br>Учебно-наглядные пособия (плакаты):<br>Бюджетная модель производственного предприятия;<br>Инфраструктура процесса финансового планирования на предприятии.                                                                                    |

|   |                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|---|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|   |                                                                                                                                                                                               | Возможность подключения к сети «Интернет» проводным и беспроводным способом и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду РГРТУ.                                                                                                                                                                 |
| 3 | Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, № 206 главный учебный корпус | <p>Специализированная мебель (200 посадочных мест).<br/> ПК Intel Celeron 1,8 ГГц – 1 шт.<br/> Проектор Sanyo PLC-XP4<br/> Экран<br/> Аудиторная доска<br/> Возможность подключения к сети «Интернет» проводным и беспроводным способом и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду РГРТУ.</p> |
| 4 | Помещение для самостоятельной работы, № 501к 2 лабораторный корпус                                                                                                                            | <p>Магнитно-маркерная доска;<br/> ПК Intel Celeron CPV J1800 – 25 шт;<br/> Возможность подключения к сети «Интернет» проводным и беспроводным способом и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду РГРТУ.</p>                                                                                  |

Программу составил:

Д.т.н., профессор каф. ВПМ \_\_\_\_\_ (Каширин И.Ю.)