

**МИНИСТЕРСТВО ЦИФРОВОГО РАЗВИТИЯ,  
СВЯЗИ И МАССОВЫХ КОММУНИКАЦИЙ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**  
**«САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ТЕЛЕКОММУНИКАЦИЙ ИМ. ПРОФ. М.А. БОНЧ-БРУЕВИЧА»  
(СПбГУТ)**

Кафедра \_\_\_\_\_ Информационных управляющих систем  
(полное наименование кафедры)



Регистрационный №\_23.02/266-Д

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

Системы представления и приобретения знаний  
(наименование дисциплины)

образовательная программа высшего образования

09.04.02 Информационные системы и технологии  
(код и наименование направления подготовки / специальности)

магистр  
(квалификация)

Интеллектуальные коммуникационные технологии  
(направленность / профиль образовательной программы)

очная форма, заочная форма  
(форма обучения)

Санкт-Петербург

Рабочая программа дисциплины составлена на основе требований Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению (специальности) подготовки «09.04.02 Информационные системы и технологии», утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 19.09.2017 № 917, и в соответствии с рабочим учебным планом, утвержденным ректором университета.

## **1. Цели и задачи дисциплины**

Целью преподавания дисциплины «Системы представления и приобретения знаний» является:

изучение теоретических и технологических основ жизненного цикла систем представления и приобретения знаний, необходимых для успешной профессиональной деятельности в условиях экономики знаний. Дисциплина «Системы представления и приобретения знаний» должна обеспечивать формирование фундамента подготовки будущих профессионалов в области искусственного интеллекта, создаваемого, сопровождаемого и развиваемого с помощью сквозных технологий, а также создавать необходимую базу для успешного овладения последующими дисциплинами учебного плана. Изучение дисциплины должно обеспечивать формирование компетенций, предусмотренных соответствующими образовательным и профессиональными стандартами, способствовать развитию творческих и лидерских способностей студентов, умению формулировать и успешно решать задачи профессиональной деятельности при любом характере и масштабе неопределенности, умению творчески применять и самостоятельно расширять свои знания.

Эта цель достигается путем решения следующих(ей) задач(и):

фундаментализации, интенсификации и индивидуализации процесса обучения путём внедрения и эффективного использования достижений сквозных интеллектуальных технологий цифровой экономики. В результате изучения дисциплины у студентов должны сформироваться знания, умения и навыки, позволяющие проводить самостоятельный анализ интеллектуальных инфотелекоммуникационных систем. Дисциплина является первой дисциплиной, в которой студенты изучают инженерию знаний цифровой трансформации. Она находится на стыке дисциплин, обеспечивающих базовую и вариативную подготовку студентов. Изучая эту дисциплину, студенты впервые знакомятся с принципами интеграции информации и генерации знаний, необходимых для обеспечения устойчивой конкурентоспособности результатов профессиональной деятельности при цифровой трансформации объектов и процессов цифровой экономики. Сформированные у студентов компетенции и приобретенные ими знания и навыки необходимы для создания, применения, сопровождения и совершенствования информационных инфраструктур на основе сквозных технологий цифровой экономики, а также для успешного решения профессиональных и социальных задач в их средах.

## **2. Место дисциплины в структуре образовательной программы**

Дисциплина «Системы представления и приобретения знаний» Б1.В.02 относится к части, формируемой участниками образовательных отношений программы магистратуры «09.04.02 Информационные системы и технологии». Исходный уровень знаний и умений, которыми должен обладать студент, приступая к изучению данной дисциплины, определяется изучением таких дисциплин, как: «Аналитико-статистическое моделирование информационных систем»; «Специальные главы математики»; «Специальные главы современной

теории управления».

### 3. Перечень планируемых результатов обучения, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Таблица 1

| № п/п | Код компетенции | Наименование компетенции                                                                                                                                                                                                                 |
|-------|-----------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1     | ПК-1            | Способен разрабатывать и исследовать модели объектов профессиональной деятельности, предлагать и адаптировать методики, определять качество проводимых исследований, составлять отчеты о проделанной работе, обзоры, готовить публикации |
| 2     | ПК-17           | Способен составлять структуру программного средства, определять необходимые информационные потоки и исследовать варианты структур                                                                                                        |

#### Индикаторы достижения компетенций

Таблица 2

|         |                                                                                                                                                                                                                                       |
|---------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ПК-1.1  | Знать: принципы построения моделей объектов профессиональной деятельности, формирования методик, определения качества проводимых исследований, составления отчетов о проделанной работе, обзоров, подготовки публикаций.              |
| ПК-1.2  | Уметь: разрабатывать и применять модели объектов профессиональной деятельности, предлагать и адаптировать методики, определять качество проводимых исследований, составлять отчеты о проделанной работе, обзоры, готовить публикации. |
| ПК-1.3  | Иметь навыки: построения моделей объектов профессиональной деятельности, формирования методик, определения качества проводимых исследований, составления отчетов о проделанной работе, обзоров, подготовки публикаций.                |
| ПК-17.1 | Знать: принципы составления структуры программного средства, определения необходимых информационных потоков и исследования вариантов структур.                                                                                        |
| ПК-17.2 | Уметь: разрабатывать и применять структуры программного средства, определять необходимые информационные потоки и исследовать варианты структур.                                                                                       |
| ПК-17.3 | Иметь навыки: составления структуры программного средства, определения необходимых информационных потоков и исследования вариантов структур.                                                                                          |

### 4. Объем дисциплины и виды учебной работы

#### Очная форма обучения

Таблица 3

| Вид учебной работы                      |       | Всего часов | Семестры<br>2 |
|-----------------------------------------|-------|-------------|---------------|
| Общая трудоемкость                      | 3 ЗЕТ | 108         | 108           |
| <b>Контактная работа с обучающимися</b> |       | 30.35       | 30.35         |
| в том числе:                            |       |             |               |
| Лекции                                  |       | 8           | 8             |
| Практические занятия (ПЗ)               |       | 12          | 12            |
| Лабораторные работы (ЛР)                |       | 8           | 8             |
| Защита контрольной работы               |       |             | -             |

|                                                                                                                                                                 |       |         |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|---------|
| Защита курсовой работы                                                                                                                                          |       | -       |
| Защита курсового проекта                                                                                                                                        |       | -       |
| Промежуточная аттестация                                                                                                                                        | 2.35  | 2.35    |
| <b>Самостоятельная работа обучающихся (СРС)</b>                                                                                                                 | 44    | 44      |
| в том числе:                                                                                                                                                    |       |         |
| Курсовая работа                                                                                                                                                 |       | -       |
| Курсовой проект                                                                                                                                                 |       | -       |
| И / или другие виды самостоятельной работы:<br>подготовка к лабораторным работам, практическим занятиям, контрольным работам, изучение теоретического материала | 44    | 44      |
| Подготовка к промежуточной аттестации                                                                                                                           | 33.65 | 33.65   |
| <b>Вид промежуточной аттестации</b>                                                                                                                             |       | Экзамен |

#### Заочная форма обучения

Таблица 4

| Вид учебной работы                                                                                                                                              |       | Всего часов | Семестры |         |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|-------------|----------|---------|
|                                                                                                                                                                 |       |             | 1        | 2       |
| Общая трудоемкость                                                                                                                                              | 3 ЗЕТ | 108         | 2        | 106     |
| <b>Контактная работа с обучающимися</b>                                                                                                                         |       | 8.35        | 2        | 6.35    |
| в том числе:                                                                                                                                                    |       |             |          |         |
| Лекции                                                                                                                                                          |       | 2           | 2        | -       |
| Практические занятия (ПЗ)                                                                                                                                       |       | 2           | -        | 2       |
| Лабораторные работы (ЛР)                                                                                                                                        |       | 2           | -        | 2       |
| Защита контрольной работы                                                                                                                                       |       |             | -        | -       |
| Защита курсовой работы                                                                                                                                          |       |             | -        | -       |
| Защита курсового проекта                                                                                                                                        |       |             | -        | -       |
| Промежуточная аттестация                                                                                                                                        |       | 2.35        | -        | 2.35    |
| <b>Самостоятельная работа обучающихся (СРС)</b>                                                                                                                 |       | 90.65       | -        | 90.65   |
| в том числе:                                                                                                                                                    |       |             |          |         |
| Курсовая работа                                                                                                                                                 |       |             | -        | -       |
| Курсовой проект                                                                                                                                                 |       |             | -        | -       |
| И / или другие виды самостоятельной работы:<br>подготовка к лабораторным работам, практическим занятиям, контрольным работам, изучение теоретического материала |       | 90.65       | -        | 90.65   |
| Подготовка к промежуточной аттестации                                                                                                                           |       | 9           | -        | 9       |
| <b>Вид промежуточной аттестации</b>                                                                                                                             |       |             | -        | Экзамен |

## 5. Содержание дисциплины

### 5.1. Содержание разделов дисциплины.

Таблица 5

| № п/п | Наименование раздела дисциплины | Содержание раздела | № семестра |              |         |
|-------|---------------------------------|--------------------|------------|--------------|---------|
|       |                                 |                    | очная      | очно-заочная | заочная |

|    |                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |   |  |   |
|----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|--|---|
| 1  | Раздел 1.<br>Определения<br>знания в области<br>искусственного<br>интеллекта                                                   | Категории искусственного интеллекта. Процессы<br>жизненного цикла искусственного интеллекта.<br>Определения знания в контексте процессного<br>подхода                                                                                                                                                                                                                                                                               | 2 |  | 2 |
| 2  | Раздел 2.<br>Источники и<br>классификация<br>знаний                                                                            | Признаки классификации. Системы классификации<br>знаний                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 2 |  | 2 |
| 3  | Раздел 3.<br>Основные фазы<br>обработки знаний<br>и их результаты                                                              | Извлечение, структурирование, формализация,<br>анализ и генерация знаний. Хаос знаний. Поле<br>знаний. Пирамида знаний. База знаний                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 2 |  | 2 |
| 4  | Раздел 4.<br>Компоненты<br>формализации<br>знаний                                                                              | Определение модели представления знаний.<br>Признаки классификации моделей представления<br>знаний. Системы классификации моделей<br>представления знаний                                                                                                                                                                                                                                                                           | 2 |  | 2 |
| 5  | Раздел 5.<br>Определения<br>моделей<br>представления<br>знаний                                                                 | Функциональные модели. Продукционные модели.<br>Семантические модели. Фреймовые модели.<br>Модели теории логик. Модели теории нечётких<br>множеств. Модели теории нейронных сетей.<br>Нотации моделей представления знаний                                                                                                                                                                                                          | 2 |  | 1 |
| 6  | Раздел 6.<br>Ментальные<br>модели<br>представления<br>знаний                                                                   | Виды и отличительные черты ментальных моделей.<br>Системы элементов ментальных моделей. Методики<br>построения ментальных моделей                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 2 |  | 2 |
| 7  | Раздел 7.<br>Инструментальные<br>системы<br>представления<br>знаний                                                            | Средства представления и приобретения знаний.<br>Принципы и способы интеграции средств<br>представления и приобретения знаний. Приёмы<br>разработки моделей представления знаний в средах<br>инструментальных систем                                                                                                                                                                                                                | 2 |  | 2 |
| 8  | Раздел 8.<br>Формирование,<br>анализ и<br>генерация знаний<br>на основе методов<br>преобразования<br>функциональных<br>моделей | Определение цели генерации знаний. Выбор<br>показателей и критериев качества<br>функционирования системы искусственного<br>интеллекта. Описание условий функционирования<br>системы искусственного интеллекта. Построение<br>функциональных моделей. Выбор методов<br>преобразования функциональных моделей. Анализ<br>функциональных моделей. Формирование базы<br>знаний. Генерация знаний о качестве<br>функционирования системы | 2 |  | 2 |
| 9  | Раздел 9.<br>Представление<br>знаний на основе<br>онтологий                                                                    | Определения онтологии. Виды онтологий.<br>Выделение категорий. Общие подходы к<br>построению онтологий. Формальные спецификации<br>разделяемых концептуальных моделей<br>представления знаний                                                                                                                                                                                                                                       | 2 |  | 2 |
| 10 | Раздел 10.<br>Модели<br>представления<br>знаний при<br>организационном<br>проектировании<br>на основе<br>онтологий             | Онтологическая организационная модель. Язык<br>описания онтологической организационной<br>модели. Показатели качества онтологии.<br>Формальные признаки идентификации контекстно-<br>зависимых классов-ролей и правила их<br>представления                                                                                                                                                                                          | 2 |  | 2 |

|    |                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |   |  |   |
|----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|--|---|
| 11 | Раздел 11.<br>Характеристика систем представления и обработки знаний на основе онтологий            | Категории для описания абстракций верхнего уровня. Формализмы онтологий. Онтологические системы                                                                                                                                                                                                                                                                                | 2 |  | 2 |
| 12 | Раздел 12.<br>Модели представления знаний на основе теорий логик                                    | Виды логик. Синтаксис и семантика логики. Правила логического анализа. Логическая база знаний                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 2 |  | 2 |
| 13 | Раздел 13.<br>Алгоритмы и системы планирования действий                                             | Представление задач планирования действий в пространстве состояний и пространстве планов. Системные подходы к планированию действий. Обобщённый алгоритм нелинейного планирования действий. Базовые процедуры обобщённого алгоритма. Нелинейные системы планирования и их представление через обобщённый алгоритм. Показатели и критерии качества систем планирования действий | 2 |  | 2 |
| 14 | Раздел 14.<br>Анализ систем планирования действий                                                   | Математическое моделирование систем планирования действий. Модели планов действий по преодолению априорной неопределённости. Модели планов действий для оценки достижимости цели. Методы анализа систем планирования действий. Определение показателей качества систем планирования действий                                                                                   | 2 |  | 2 |
| 15 | Раздел 15.<br>Априорный выбор оптимального алгоритма планирования действий                          | Критерий отбора доступной информации. Оценка значений критерия эффективности планирования. Выбор оптимального алгоритма на основе регрессионного анализа. Выбор оптимального алгоритма на основе искусственных нейронных сетей                                                                                                                                                 | 2 |  | 2 |
| 16 | Раздел 16.<br>Характеристика систем представления приобретения знаний на основе агентных технологий | Типы интеллектуальных агентов. Архитектура интеллектуальных агентов и многоагентных систем. Агентные технологии. Функциональные спецификации агентных систем. Реализации агентных систем                                                                                                                                                                                       | 2 |  | 2 |

5.2. Междисциплинарные связи с обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами.

Таблица 6

| № п/п | Наименование обеспечиваемых (последующих) дисциплин                    |
|-------|------------------------------------------------------------------------|
| 1     | Интеллектуализация управления инфокоммуникационными системами и сетями |
| 2     | Модели инфотелекоммуникационных транспортных систем                    |
| 3     | Программная инженерия                                                  |
| 4     | Современные технологии проектирования информационных систем            |

5.3. Разделы дисциплин и виды занятий.

Очная форма обучения

Таблица 7

| № п/п  | Наименование раздела дисциплины                                                                              | Лек-ции | Практ. занятия | Лаб. занятия | Семи-нары | СРС | Всего часов |
|--------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|----------------|--------------|-----------|-----|-------------|
| 1      | Раздел 1.<br>Определения знания в области искусственного интеллекта                                          | 18      |                |              |           | 18  | 36          |
| 2      | Раздел 2.<br>Источники и классификация знаний                                                                |         |                |              |           | 36  | 36          |
| 3      | Раздел 3.<br>Основные фазы обработки знаний и их результаты                                                  |         |                |              |           | 18  | 18          |
| 4      | Раздел 4.<br>Компоненты формализации знаний                                                                  |         |                |              |           | 18  | 18          |
| 5      | Раздел 5.<br>Определения моделей представления знаний                                                        | 18      |                |              |           | 18  | 36          |
| 6      | Раздел 6.<br>Ментальные модели представления знаний                                                          |         |                | 18           |           | 9   | 27          |
| 7      | Раздел 7.<br>Инструментальные системы представления знаний                                                   |         |                | 18           |           | 9   | 27          |
| 8      | Раздел 8.<br>Формирование, анализ и генерация знаний на основе методов преобразования функциональных моделей |         | 36             | 18           |           | 45  | 99          |
| 9      | Раздел 9.<br>Представление знаний на основе онтологий                                                        | 18      |                |              |           | 45  | 63          |
| 10     | Раздел 10.<br>Модели представления знаний при организационном проектировании на основе онтологий             |         |                |              |           | 18  | 18          |
| 11     | Раздел 11.<br>Характеристика систем представления и обработки знаний на основе онтологий                     |         |                |              |           | 18  | 18          |
| 12     | Раздел 12.<br>Модели представления знаний на основе теорий логик                                             |         |                | 18           |           | 18  | 36          |
| 13     | Раздел 13.<br>Алгоритмы и системы планирования действий                                                      | 18      | 18             |              |           | 27  | 63          |
| 14     | Раздел 14.<br>Анализ систем планирования действий                                                            |         | 18             |              |           | 18  | 36          |
| 15     | Раздел 15.<br>Априорный выбор оптимального алгоритма планирования действий                                   |         | 18             |              |           | 45  | 63          |
| 16     | Раздел 16.<br>Характеристика систем представления приобретения знаний на основе агентных технологий          |         | 18             |              |           | 36  | 54          |
| Итого: |                                                                                                              | 72      | 108            | 72           | -         | 396 | 648         |

Заочная форма обучения

Таблица 8

| №<br>п/п | Наименование раздела дисциплины                                                                                    | Лек-<br>ции | Практ.<br>занятия | Лаб.<br>занятия | Семи-<br>нары | СРС  | Всего<br>часов |
|----------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|-------------------|-----------------|---------------|------|----------------|
| 1        | Раздел 1.<br>Определения знания в области<br>искусственного интеллекта                                             | 10          |                   |                 |               | 50   | 60             |
| 2        | Раздел 2.<br>Источники и классификация знаний                                                                      |             |                   |                 |               | 100  | 100            |
| 3        | Раздел 3.<br>Основные фазы обработки знаний и их<br>результаты                                                     |             |                   |                 |               | 50   | 50             |
| 4        | Раздел 4.<br>Компоненты формализации знаний                                                                        |             |                   |                 |               | 210  | 210            |
| 5        | Раздел 5.<br>Определения моделей представления<br>знаний                                                           | 50          |                   |                 |               | 250  | 300            |
| 6        | Раздел 6.<br>Ментальные модели представления знаний                                                                |             |                   | 10              |               | 205  | 215            |
| 7        | Раздел 7.<br>Инструментальные системы представления<br>знаний                                                      |             |                   | 50              |               | 105  | 155            |
| 8        | Раздел 8.<br>Формирование, анализ и генерация знаний<br>на основе методов преобразования<br>функциональных моделей |             | 60                | 10              |               | 378  | 448            |
| 9        | Раздел 9.<br>Представление знаний на основе онтологий                                                              | 10          |                   |                 |               | 125  | 135            |
| 10       | Раздел 10.<br>Модели представления знаний при<br>организационном проектировании на основе<br>онтологий             |             |                   |                 |               | 50   | 50             |
| 11       | Раздел 11.<br>Характеристика систем представления и<br>обработки знаний на основе онтологий                        |             |                   |                 |               | 50   | 50             |
| 12       | Раздел 12.<br>Модели представления знаний на основе<br>теорий логик                                                |             |                   | 10              |               | 130  | 140            |
| 13       | Раздел 13.<br>Алгоритмы и системы планирования<br>действий                                                         | 10          | 10                |                 |               | 75   | 95             |
| 14       | Раздел 14.<br>Анализ систем планирования действий                                                                  |             | 10                |                 |               | 90   | 100            |
| 15       | Раздел 15.<br>Априорный выбор оптимального алгоритма<br>планирования действий                                      |             | 10                |                 |               | 105  | 115            |
| 16       | Раздел 16.<br>Характеристика систем представления<br>приобретения знаний на основе агентных<br>технологий          |             | 10                |                 |               | 60   | 70             |
| Итого:   |                                                                                                                    | 80          | 100               | 80              | -             | 2033 | 2293           |

## 6. Лекции

### Очная форма обучения

Таблица 9

| № п/п  | Номер раздела | Тема лекции                                                                                                                                                                                                                                                  | Всего часов |
|--------|---------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|
| 1      | 1             | Определения знания в области искусственного интеллекта. Источники и классификация знаний. Основные фазы обработки знаний и их результаты. Компоненты формализации знаний                                                                                     | 2           |
| 2      | 5             | Определения моделей представления знаний. Ментальные модели представления знаний. Инструментальные системы представления знаний. Формирование, анализ и генерация знаний на основе методов преобразования функциональных моделей                             | 2           |
| 3      | 9             | Представление знаний на основе онтологий. Модели представления знаний при организационном проектировании на основе онтологий. Характеристика систем представления и обработки знаний на основе онтологий. Модели представления знаний на основе теорий логик | 2           |
| 4      | 13            | Алгоритмы и системы планирования действий. Априорный выбор оптимального алгоритма планирования действий. Характеристика систем представления приобретения знаний на основе агентных технологий                                                               | 2           |
| Итого: |               |                                                                                                                                                                                                                                                              | 8           |

### Заочная форма обучения

Таблица 10

| № п/п  | Номер раздела | Тема лекции                                                                                                                                                                                                                      | Всего часов |
|--------|---------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|
| 1      | 5             | Определения моделей представления знаний. Ментальные модели представления знаний. Инструментальные системы представления знаний. Формирование, анализ и генерация знаний на основе методов преобразования функциональных моделей | 2           |
| Итого: |               |                                                                                                                                                                                                                                  | 2           |

## 7. Лабораторный практикум

### Очная форма обучения

Таблица 11

| № п/п  | Номер раздела | Наименование лабораторной работы                                                                                                    | Всего часов |
|--------|---------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|
| 1      | 6             | Построение ментальных моделей представления знаний в среде инструментальной системы                                                 | 2           |
| 2      | 7             | Инсталляция и настройка инструментальной системы генерации концептуальных моделей представления знаний                              | 2           |
| 3      | 8             | Анализ влияния концептуальных моделей представления знаний на качество функционирования поисковых систем в глобальной сети Internet | 2           |
| 4      | 9             | Анализ и генерация знаний на основе методов преобразования функциональных моделей                                                   | 0           |
| 5      | 12            | Анализ влияния пропозициональной логики на качество функционирования поисковых систем в глобальной сети Internet                    | 2           |
| Итого: |               |                                                                                                                                     | 8           |

## Заочная форма обучения

Таблица 12

| № п/п  | Номер раздела | Наименование лабораторной работы                                                                                                    | Всего часов |
|--------|---------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|
| 1      | 6             | Построение ментальных моделей представления знаний в среде инструментальной системы                                                 | 0           |
| 2      | 7             | Инсталляция и настройка инструментальной системы генерации концептуальных моделей представления знаний                              | 2           |
| 3      | 8             | Анализ влияния концептуальных моделей представления знаний на качество функционирования поисковых систем в глобальной сети Internet | 0           |
| 4      | 9             | Анализ и генерация знаний на основе методов преобразования функциональных моделей                                                   | 0           |
| 5      | 12            | Анализ влияния пропозициональной логики на качество функционирования поисковых систем в глобальной сети Internet                    | 0           |
| Итого: |               |                                                                                                                                     | 2           |

## 8. Практические занятия (семинары)

### Очная форма обучения

Таблица 13

| № п/п  | Номер раздела | Тема занятия                                                                                    | Всего часов |
|--------|---------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|
| 1      | 8             | Формирование, анализ и генерация знаний на основе методов преобразования функциональных моделей | 4           |
| 2      | 13            | Алгоритмы и системы планирования действий                                                       | 2           |
| 3      | 14            | Анализ систем планирования действий                                                             | 2           |
| 4      | 15            | Априорный выбор оптимального алгоритма планирования действий                                    | 2           |
| 5      | 16            | Характеристика систем представления и приобретения знаний на основе агентных технологий         | 2           |
| Итого: |               |                                                                                                 | 12          |

### Заочная форма обучения

Таблица 14

| № п/п  | Номер раздела | Тема занятия                                                                                    | Всего часов |
|--------|---------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|
| 1      | 8             | Формирование, анализ и генерация знаний на основе методов преобразования функциональных моделей | 2           |
| Итого: |               |                                                                                                 | 2           |

## 9. Примерная тематика курсовых проектов (работ)

Рабочим учебным планом не предусмотрено

## 10. Самостоятельная работа

### Очная форма обучения

Таблица 15

| № п/п | Номер раздела | Содержание самостоятельной работы | Форма контроля | Всего часов |
|-------|---------------|-----------------------------------|----------------|-------------|
|-------|---------------|-----------------------------------|----------------|-------------|

|        |    |                                                                                                 |               |    |
|--------|----|-------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|----|
| 1      | 1  | Определения знания в области искусственного интеллекта                                          | Собеседование | 2  |
| 2      | 2  | Источники и классификация знаний                                                                | Собеседование | 4  |
| 3      | 3  | Основные фазы обработки знаний и их результаты                                                  | Собеседование | 2  |
| 4      | 4  | Компоненты формализации знаний                                                                  | Собеседование | 2  |
| 5      | 5  | Определения моделей представления знаний                                                        | Собеседование | 2  |
| 6      | 6  | Ментальные модели представления знаний                                                          | Собеседование | 1  |
| 7      | 7  | Инструментальные системы представления знаний                                                   | Собеседование | 1  |
| 8      | 8  | Формирование, анализ и генерация знаний на основе методов преобразования функциональных моделей | Собеседование | 5  |
| 9      | 9  | Представление знаний на основе онтологий                                                        | Собеседование | 5  |
| 10     | 10 | Модели представления знаний при организационном проектировании на основе онтологий              | Собеседование | 2  |
| 11     | 11 | Характеристика систем представления и обработки знаний на основе онтологий                      | Собеседование | 2  |
| 12     | 12 | Модели представления знаний на основе теорий логик                                              | Собеседование | 2  |
| 13     | 13 | Алгоритмы и системы планирования действий                                                       | Собеседование | 3  |
| 14     | 14 | Анализ систем планирования действий                                                             | Собеседование | 2  |
| 15     | 15 | Априорный выбор оптимального алгоритма планирования действий                                    | Собеседование | 5  |
| 16     | 16 | Характеристика систем представления и приобретения знаний на основе агентных технологий         | Собеседование | 4  |
| Итого: |    |                                                                                                 |               | 44 |

### Заочная форма обучения

Таблица 16

| № п/п | Номер раздела | Содержание самостоятельной работы                                                               | Форма контроля | Всего часов |
|-------|---------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|-------------|
| 1     | 1             | Определения знания в области искусственного интеллекта                                          | Собеседование  | 2           |
| 2     | 2             | Источники и классификация знаний                                                                | Собеседование  | 4           |
| 3     | 3             | Основные фазы обработки знаний и их результаты                                                  | Собеседование  | 2           |
| 4     | 3             | Основные фазы обработки знаний и их результаты                                                  | Собеседование  | 2           |
| 5     | 4             | Компоненты формализации знаний                                                                  | Собеседование  | 8           |
| 6     | 5             | Определения моделей представления знаний                                                        | Собеседование  | 12          |
| 7     | 6             | Ментальные модели представления знаний                                                          | Собеседование  | 10          |
| 8     | 7             | Инструментальные системы представления знаний                                                   | Собеседование  | 5           |
| 9     | 8             | Формирование, анализ и генерация знаний на основе методов преобразования функциональных моделей | Собеседование  | 17.65       |
| 10    | 9             | Представление знаний на основе онтологий                                                        | Собеседование  | 5           |
| 11    | 10            | Модели представления знаний при организационном проектировании на основе онтологий              | Собеседование  | 2           |

|        |    |                                                                                         |               |       |
|--------|----|-----------------------------------------------------------------------------------------|---------------|-------|
| 12     | 11 | Характеристика систем представления и обработки знаний на основе онтологий              | Собеседование | 2     |
| 13     | 12 | Модели представления знаний на основе теорий логик                                      | Собеседование | 6     |
| 14     | 13 | Алгоритмы и системы планирования действий                                               | Собеседование | 3     |
| 15     | 14 | Анализ систем планирования действий                                                     | Собеседование | 4     |
| 16     | 15 | Априорный выбор оптимального алгоритма планирования действий                            | Собеседование | 4     |
| 17     | 16 | Характеристика систем представления и приобретения знаний на основе агентных технологий | Собеседование | 2     |
| Итого: |    |                                                                                         |               | 90.65 |

## 11. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Для самостоятельной работы по дисциплине рекомендовано следующее учебно-методическое обеспечение:

- Положение о самостоятельной работе студентов в Санкт-Петербургском государственном университете телекоммуникаций им. проф. М.А. Бонч-Бруевича;
  - рекомендованная основная и дополнительная литература;
  - конспект занятий по дисциплине;
  - слайды-презентации и другой методический материал, используемый на занятиях;
  - методические рекомендации по подготовке письменных работ, требования к их содержанию и оформлению (реферат, эссе, контрольная работа) ;
  - фонды оценочных средств;
  - методические указания к выполнению лабораторных работ для студентов;
- [www.ieee.org](http://www.ieee.org)

## 12. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся

Фонд оценочных средств разрабатывается в соответствии с локальным актом университета "Положение о фонде оценочных средств" и является приложением (Приложение А) к рабочей программе дисциплины.

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине включает в себя:

- перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы;
- описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания;
- типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы;
- методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

Для каждого результата обучения по дисциплине определяются показатели и

критерии оценки сформированности компетенций на различных этапах их формирования, шкалы и процедуры оценивания.

### **13. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины**

#### **12.1. Основная литература:**

1. Птицына, Л. К. Информационные сети. Интеллектуальные информационные агенты [Текст] : учебное пособие / Л. К. Птицына, С. М. Шестаков ; рец.: В. П. Шкодырев, В. Н. Громов ; Федеральное агентство по образованию, Санкт-Петербургский государственный политехнический университет. - СПб. : Издательство Политехнического университета, 2008. - 209 с. : ил. - ISBN 5-7422-1728-5 : 386.00 р.
2. Сотник, С. Л. Проектирование систем искусственного интеллект [Электронный ресурс] : учебное пособие / С. Л. Сотник. - 2-е изд. - Москва : ИНТУИТ, 2016. - 228 с. - Б. ц. Книга из коллекции ИНТУИТ - Информатика
3. Барский, А. Б. Логические нейронные сети [Электронный ресурс] : учебное пособие / А. Б. Барский. - 2-е изд. - Москва : ИНТУИТ, 2016. - 492 с. - ISBN 978-5-94774-646-4 : Б. ц. Книга из коллекции ИНТУИТ - Информатика

#### **12.2. Дополнительная литература:**

1. Чурносков, Евгений Владимирович. Системный анализ и принятие решений [Текст] : учеб. пособие. 220301 / Е. В. Чурносков ; рец. Э. Б. Песиков ; Федер. агентство связи, Гос. образовательное учреждение высш. проф. образования "С.-Петерб. гос. ун-т телекоммуникаций им. проф. М. А. Бонч-Бруевича". - СПб. : СПбГУТ, 2008. - 63 с. : ил. - Библиогр. : с. 63. - 116.67 р., 150.00 р.
2. Татарникова, Т. М. Представление знаний в интеллектуальных системах [Текст] : учеб. пособие / Т. М. Татарникова ; рец. О. И. Кутузов ; Федеральное агентство связи, Санкт-Петербургский государственный университет телекоммуникаций им. проф. М. А. Бонч-Бруевича-Бруевича. - СПб. : СПбГУТ, 2006. - 57 с. : ил + табл. - Библиогр. : с. 45. - 45.43 р.
3. Силич, М. П. Теория систем и системный анализ [Электронный ресурс] : учебное пособие / М. П. Силич, В. А. Силич. - Москва : ТУСУР, 2011. - 276 с. - Б. ц. Книга из коллекции ТУСУР - Инженерно-технические науки. Рекомендовано Сибирским региональным учебно-методическим центром высшего профессионального образования для межвузовского использования в качестве учебного пособия для студентов, обучающихся по специальности 080101.65 «Прикладная информатика (в экономике)»

### **14. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»**

Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети интернет из указанного

перечня являются рекомендуемыми дополнительными (вспомогательными) источниками официальной информации, размещенной на легальных основаниях с открытым доступом. За полноту содержания и качество работы сайтов несет ответственность правообладатель.

Таблица 17

| Наименование ресурса                                                                       | Адрес                                                                              |
|--------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|
| ЭБС СПбГУТ                                                                                 | lib.spbgut.ru                                                                      |
| Экономико-математические методы и модели анализа                                           | www.grandars.ru/student/vyshshaya-matematika/ekonomiko-matematicheskaya-model.html |
| Экономико-математические методы и модели                                                   | www.konsalter.ru/biblioteka/mathematics.htm                                        |
| Электронная библиотека НТБ СПбГУТ                                                          | lib.spbgut.ru/jirbis2_spbgut/index.php                                             |
| Электронная библиотека                                                                     | eknigi.org                                                                         |
| Электронная библиотека «Наука и техника»                                                   | n-t.ru/                                                                            |
| Научная электронная библиотека                                                             | elibrary.ru/                                                                       |
| Электронные книги по экономико-математическим методам и моделям                            | www.aup.ru/books/i008.htm                                                          |
| Электронные словари                                                                        | www.multitran.ru/                                                                  |
| Портал содержит электронные учебники, наглядные презентации, видеоматериалы по дисциплине. | globalphysics.ru/                                                                  |

## **15. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем.**

### **15.1. Программное обеспечение дисциплины:**

- Open Office
- Google Chrome

### **15.2. Информационно-справочные системы:**

- ЭБС iBooks (<https://ibooks.ru>)
- ЭБС Лань (<https://e.lanbook.com/>)
- ЭБС СПбГУТ (<http://lib.spbgut.ru>)

## **16. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

### **15.1. Планирование и организация времени, необходимого для изучения дисциплины**

Важным условием успешного освоения дисциплины «Системы представления и приобретения знаний» является создание системы правильной организации труда, позволяющей распределить учебную нагрузку равномерно в соответствии с графиком образовательного процесса. Большую помощь в этом может оказать составление плана работы на семестр, месяц, неделю, день. Его наличие позволит подчинить свободное время целям учебы, трудиться более успешно и эффективно. Нужно осуществлять самоконтроль, который является необходимым условием

успешной учебы. Все задания, включая вынесенные на самостоятельную работу, рекомендуется выполнять непосредственно после соответствующего аудиторного занятия (лекции, практического занятия), что способствует лучшему усвоению материала, позволяет своевременно выявить и устранить «пробелы» в знаниях, систематизировать ранее пройденный материал, на его основе приступить к овладению новыми знаниями и навыками.

Система университетского обучения основывается на рациональном сочетании нескольких видов учебных занятий (в первую очередь, лекций и практических занятий), работа на которых обладает определенной спецификой.

### 15.2. Подготовка к лекциям

Знакомство с дисциплиной происходит уже на первой лекции, где от студента требуется не просто внимание, но и самостоятельное оформление конспекта. При работе с конспектом лекций необходимо учитывать тот фактор, что одни лекции дают ответы на конкретные вопросы темы, другие – лишь выявляют взаимосвязи между явлениями, помогая студенту понять глубинные процессы развития изучаемого предмета, как в истории, так и в настоящее время.

Конспектирование лекций – сложный вид вузовской аудиторной работы, предполагающий интенсивную умственную деятельность студента. Конспект является полезным тогда, когда записано самое существенное и сделано это самим обучающимся. Не надо стремиться записать дословно всю лекцию. Такое «конспектирование» приносит больше вреда, чем пользы. Целесообразно вначале понять основную мысль, излагаемую лектором, а затем записать ее. Желательно запись осуществлять на одной странице листа или оставляя поля, на которых позднее, при самостоятельной работе с конспектом, можно сделать дополнительные записи, отметить непонятные места.

Конспект лекции лучше подразделять на пункты, соблюдая красную строку. Этому в большой степени будут способствовать вопросы плана лекции, предложенные преподавателям. Следует обращать внимание на акценты, выводы, которые делает лектор, отмечая наиболее важные моменты в лекционном материале замечаниями «важно», «хорошо запомнить» и т.п. Можно делать это и с помощью разноцветных маркеров или ручек, подчеркивая термины и определения.

Целесообразно разработать собственную систему сокращений, аббревиатур и символов. Однако при дальнейшей работе с конспектом символы лучше заменить обычными словами для быстрого зрительного восприятия текста. Работая над конспектом лекций, всегда необходимо использовать не только учебник, но и ту литературу, которую дополнительно рекомендовал лектор. Именно такая серьезная, кропотливая работа с лекционным материалом позволит глубоко овладеть теоретическим материалом.

### 15.3. Подготовка к практическим занятиям

Тщательное продумывание и изучение вопросов плана основывается на проработке пройденного материала (материала лекций, практических занятий), а затем изучения обязательной и дополнительной литературы, рекомендованной к данной теме.

Результат такой работы должен проявиться в способности студента свободно

ответить на теоретические вопросы практикума, его выступлении и участии в коллективном обсуждении вопросов изучаемой темы, правильном выполнении практических заданий и контрольных работ.

Необходимо понимать, что невозможно во время аудиторных занятий изложить весь материал из-за лимита аудиторных часов, и при изучении дисциплины недостаточно конспектов занятий. Поэтому самостоятельная работа с учебниками, учебными пособиями, научной, справочной литературой, материалами периодических изданий и Интернета является наиболее эффективным методом получения дополнительных знаний, позволяет значительно активизировать процесс овладения информацией, способствует более глубокому усвоению изучаемого материала, формирует у студентов свое отношение к конкретной проблеме.

#### 15.4. Рекомендации по работе с литературой

Работу с литературой целесообразно начать с изучения общих работ по теме, а также учебников и учебных пособий. Далее рекомендуется перейти к анализу монографий и статей, рассматривающих отдельные аспекты проблем, изучаемых в рамках курса, а также официальных материалов и неопубликованных документов (научно-исследовательские работы, диссертации), в которых могут содержаться основные вопросы изучаемой проблемы.

Работу с источниками надо начинать с ознакомительного чтения, т.е. просмотреть текст, выделяя его структурные единицы. При ознакомительном чтении закладками отмечаются те страницы, которые требуют более внимательного изучения. В зависимости от результатов ознакомительного чтения выбирается дальнейший способ работы с источником. Если для разрешения поставленной задачи требуется изучение некоторых фрагментов текста, то используется метод выборочного чтения. Если в книге нет подробного оглавления, следует обратить внимание ученика на предметные и именные указатели.

Избранные фрагменты или весь текст (если он целиком имеет отношение к теме) требуют вдумчивого, неторопливого чтения с «мысленной проработкой» материала. Такое чтение предполагает выделение: 1) главного в тексте; 2) основных аргументов; 3) выводов. Особое внимание следует обратить на то, вытекает тезис из аргументов или нет. Необходимо также проанализировать, какие из утверждений автора носят проблематичный, гипотетический характер и уловить скрытые вопросы.

Понятно, что умение таким образом работать с текстом приходит далеко не сразу. Наилучший способ научиться выделять главное в тексте, улавливать проблематичный характер утверждений, давать оценку авторской позиции – это сравнительное чтение, в ходе которого студент знакомится с различными мнениями по одному и тому же вопросу, сравнивает весомость и доказательность аргументов сторон и делает вывод о наибольшей убедительности той или иной позиции.

Если в литературе встречаются разные точки зрения по тому или иному вопросу из-за сложности прошедших событий и правовых явлений, нельзя их отвергать, не разобравшись. При наличии расхождений между авторами необходимо найти рациональное зерно у каждого из них, что позволит глубже усвоить предмет изучения и более критично оценивать изучаемые вопросы. Знакомясь с особыми позициями авторов, нужно определять их схожие суждения, аргументы, выводы, а

затем сравнивать их между собой и применять из них ту, которая более убедительна.

Следующим этапом работы с литературными источниками является создание конспектов, фиксирующих основные тезисы и аргументы. Можно делать записи на отдельных листах, которые потом легко систематизировать по отдельным темам изучаемого курса. Другой способ – это ведение тематических тетрадей-конспектов по одной какой-либо теме. Большие специальные работы монографического характера целесообразно конспектировать в отдельных тетрадях. Здесь важно вспомнить, что конспекты пишутся на одной стороне листа, с полями и достаточным для исправления и ремарок межстрочным расстоянием (эти правила соблюдаются для удобства редактирования). Если в конспектах приводятся цитаты, то непременно должно быть дано указание на источник (автор, название, выходные данные, № страницы). Впоследствии эта информация может быть использована при написании текста реферата или другого задания.

Таким образом, при работе с источниками и литературой важно уметь:

- сопоставлять, сравнивать, классифицировать, группировать, систематизировать информацию в соответствии с определенной учебной задачей;
- обобщать полученную информацию, оценивать прослушанное и прочитанное;
- фиксировать основное содержание сообщений; формулировать, устно и письменно, основную идею сообщения; составлять план, формулировать тезисы;
- готовить и презентовать развернутые сообщения типа доклада;
- работать в разных режимах (индивидуально, в паре, в группе), взаимодействуя друг с другом;
- пользоваться реферативными и справочными материалами;
- контролировать свои действия и действия своих товарищей, объективно оценивать свои действия;
- обращаться за помощью, дополнительными разъяснениями к преподавателю, другим студентам;
- пользоваться лингвистической или контекстуальной догадкой, словарями различного характера, различного рода подсказками, опорами в тексте (ключевые слова, структура текста, предваряющая информация и др.);
- использовать при говорении и письме перифраз, синонимичные средства, слова-описания общих понятий, разъяснения, примеры, толкования, «словотворчество»
- повторять или перефразировать реплику собеседника в подтверждении понимания его высказывания или вопроса;
- обратиться за помощью к собеседнику (уточнить вопрос, переспросить и др.);
- использовать мимику, жесты (вообще и в тех случаях, когда языковых средств не хватает для выражения тех или иных коммуникативных намерений).

#### 15.5. Подготовка к промежуточной аттестации

При подготовке к промежуточной аттестации целесообразно:

- внимательно изучить перечень вопросов и определить, в каких источниках находятся сведения, необходимые для ответа на них;
- внимательно прочитать рекомендованную литературу;
- составить краткие конспекты ответов (планы ответов).

## 17. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Таблица 18

| №<br>п/п | Наименование специализированных<br>аудиторий и лабораторий   | Наименование оборудования |
|----------|--------------------------------------------------------------|---------------------------|
| 1        | Лекционная аудитория                                         | Аудио-видео комплекс      |
| 2        | Аудитории для проведения групповых и<br>практических занятий | Аудио-видео комплекс      |
| 3        | Компьютерный класс                                           | Персональные компьютеры   |
| 4        | Аудитория для курсового и дипломного<br>проектирования       | Персональные компьютеры   |
| 5        | Аудитория для самостоятельной работы                         | Компьютерная техника      |
| 6        | Читальный зал                                                | Персональные компьютеры   |