

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
АЭРОКОСМИЧЕСКОГО ПРИБОРОСТРОЕНИЯ»

Кафедра №14

«УТВЕРЖДАЮ»  
Руководитель направления  
доц. к.т.н., доц.  
(должность, уч. степень, звание)  
А.В. Шагомиров  
(подпись)  
«15» июня 2021 г

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Представление знаний в информационных системах»  
(Название дисциплины)

Код направления	09.05.01
Наименование направления/ специальности	Применение и эксплуатация автоматизированных систем специального назначения
Наименование направленности	Автоматизированные системы обработки информации и управления
Форма обучения	очная

Лист согласования рабочей программы дисциплины

Программу составил(а)  
ст. преподаватель  
должность, уч. степень, звание

  
подпись, дата

Н.В. Барклаевская  
инициалы, фамилия

Программа одобрена на заседании кафедры № 14  
«15» июня 2021 г, протокол № 11

Заведующий кафедрой № 14

к.т.н., доц.  
уч. степень, звание

  
подпись, дата

В.Л. Оленев  
инициалы, фамилия

Ответственный за ОП 09.05.01(02)

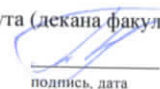
доц., к.т.н., доц.  
должность, уч. степень, звание

  
подпись, дата

А.В. Шагомиров  
инициалы, фамилия

Заместитель директора института (декана факультета) № 1 по методической работе

ст. преподаватель  
должность, уч. степень, звание

  
подпись, дата

В.Е. Таратун  
инициалы, фамилия

## Аннотация

Дисциплина «Представление знаний в информационных системах» является факультативной дисциплиной образовательной программы по специальности «09.05.01 «Применение и эксплуатация автоматизированных систем специального назначения» направленность «Автоматизированные системы обработки информации и управления». Дисциплина реализуется кафедрой №14.

Дисциплина не является обязательной при освоении обучающимся образовательной программы и направлена на углубленное формирование

обще профессиональных компетенций:

ОПК-6 «способность учитывать в своей профессиональной деятельности современные тенденции развития компьютерных, информационных и телекоммуникационных технологий, применять основные методы, способы и средства получения, хранения, обработки информации, использовать навыки работы с компьютером в сфере профессиональной деятельности».

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с получением теоретических знаний и практических навыков по методам, языкам и моделям представления знаний, созданию баз знаний, извлечению информации из баз знаний, проектированию и разработке экспертных систем, применению элементов искусственного интеллекта в задачах проектирования информационных систем.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекции, самостоятельная работа студента.

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля: текущий контроль успеваемости, промежуточная аттестация в форме зачета.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 1 зачетную единицу, 36 часов.

Язык обучения по дисциплине «русский».

## 1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

### 1.1. Цели преподавания дисциплины

Целью дисциплины «Представление знаний в информационных системах» является изучение способов представления знаний в информационных системах, такие, как логическая, продукционная и фреймовая модели, семантические сети, изучение методов описания знаний посредством теории нечетких множеств, изучение основ инженерии знаний.

### 1.2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОП

В результате освоения дисциплины обучающийся расширяет следующие компетенции: ОПК-6 «способность учитывать в своей профессиональной деятельности современные тенденции развития компьютерных, информационных и телекоммуникационных технологий, применять основные методы, способы и средства получения, хранения, обработки информации, использовать навыки работы с компьютером в сфере профессиональной деятельности»:

знать – модели представления знаний; современные подходы к решению интеллектуальных задач; архитектуру и методы проектирования экспертных систем;

уметь – осуществлять выбор модели представления знаний; использовать методы извлечения и структурирования знаний для организации диалога с экспертом при разработке модели знаний для определенных предметных областей; проектировать и реализовывать базу знаний;

владеть навыками – использования современных методов инженерии знаний; манипулирования информацией базы знаний;

## 2. Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина базируется на знаниях, ранее приобретенных обучающимися при изучении следующих дисциплин:

- Базы данных

## 3. Объем дисциплины в ЗЕ/академ. час

Данные об общем объеме дисциплины, трудоемкости отдельных видов учебной работы по дисциплине (и распределение этой трудоемкости по семестрам) представлены в таблице 1

Таблица 1 – Объем и трудоемкость дисциплины

Вид учебной работы	Всего	Трудоемкость по семестрам
		№7
1	2	3
<b>Общая трудоемкость дисциплины, ЗЕ/(час)</b>	1/ 36	1/ 36
<i>Из них часов практической подготовки</i>		
<i>Аудиторные занятия, всего час.,</i>	17	17
<i>В том числе</i>		
лекции (Л), (час)	17	17

Самостоятельная работа, всего (час)	19	19
Вид промежуточного контроля: зачет, дифф. зачет, экзамен (Зачет, Дифф. зач, Экз.)	Зачет	Зачет

#### 4. Содержание дисциплины

##### 4.1. Распределение трудоемкости дисциплины по разделам и видам занятий

Разделы и темы дисциплины и их трудоемкость приведены в таблице 2.

Таблица 2. – Разделы, темы дисциплины и их трудоемкость

Разделы, темы дисциплины	Лекции (час)	ПЗ (СЗ) (час)	ЛР (час)	КП (час)	СРС (час)
Семестр 7					
1. Введение.	2				1
2. Модели представления знаний	5				3
3. Методы представления знаний	5				3
4. Языки представления знаний	5				12
Итого в семестре:	17				19
Итого:	17	0	0	0	19

##### 4.2. Содержание разделов и тем лекционных занятий

Содержание разделов и тем лекционных занятий приведено в таблице 3.

Таблица 3 - Содержание разделов и тем лекционных занятий

Номер раздела	Название и содержание разделов и тем лекционных занятий
1	Введение Краткая характеристика дисциплины. Знания как объект исследования и преобразования в системах искусственного интеллекта. Отличие знаний от данных. Свойства знаний и их классификация. Теория и техника приобретения знаний, принципы приобретения знаний. Практические методы извлечения знаний: классификация, краткая характеристика. Анализ и формализация знаний. Инженер по знаниям. Предметная область.
2	Модели представления знаний. Формальные и неформальные модели знаний. Классификация моделей представления знания (МПЗ). Реляционные МПЗ и соответствующие способы рассуждения. Продукционные МПЗ и правила из обработки. Структура и состав продукционных моделей. Достоинства и недостатки продукционных систем в их практическом применении. Представление знаний фреймами. Фреймы. Теория фреймов. Структура и типы фреймов. Слоты. Сценарии. Достоинства и недостатки фреймовых систем. Семантические сети. Представление знаний семантическими сетями. Модель семантической сети Куиллиана. Особенности семантических сетей, механизм вывода. Достоинства и недостатки семантических сетей. Логическая модель представления знаний и правила вывода: теоретические

	основы, спецификация и вычисления.
3	Методы представления знаний. Существующие подходы и техника решения. Экспертные системы как инструмент автоматизированных обучающих систем. Введение в экспертные системы. Структура экспертных систем: пользователь, инженер по знаниям, эксперт, интерфейс пользователя, база знаний, машина вывода. Роли эксперта, инженера знаний и пользователя. База знаний. Представление знаний в виде правил и объектов. Анцедент и консеквент правила. Простые объекты. Сложные объекты. Объекты со списком значений, объекты с фреймами, основные атрибуты (слоты) объекта. Процедуры и их типы (if-needed, id-added, if-removal). Создание и редактирование процедур, вызов процедур и правил, процедурные фреймы и слоты. Процедурный язык, операторы, средства управления выполнением приложений. Компилятор правил и объектов. Первичная цель, определение запроса.
4	Языки представления знаний. Языки искусственного интеллекта. Логическое программирование и экспертные системы. Применение языка «Пролог». Архитектура для автоматического рассуждения, основанного на правилах. Механизм вывода на основе модели логического программирования. Понятие о нечетких множествах и их связь с теорией построения экспертных систем. Реализация экспертных систем.

##### 4.3. Практические (семинарские) занятия

Темы практических занятий и их трудоемкость приведены в таблице 4.

Таблица 4 – Практические занятия и их трудоемкость

№ п/п	Темы практических занятий	Формы практических занятий	Трудоемкость, (час)	№ раздела дисциплины
Учебным планом не предусмотрено				

##### 4.4. Лабораторные занятия

Темы лабораторных занятий и их трудоемкость приведены в таблице 5.

Таблица 5 – Лабораторные занятия и их трудоемкость

№ п/п	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость, (час)	№ раздела дисциплины
Учебным планом не предусмотрено			

##### 4.5. Курсовое проектирование (работа)

Учебным планом не предусмотрено

##### 4.6. Самостоятельная работа обучающихся

Виды самостоятельной работы и ее трудоемкость приведены в таблице 6.

Таблица 6 Виды самостоятельной работы и ее трудоемкость

Вид самостоятельной работы	Всего, час	Семестр 7, час
1	2	3

Самостоятельная работа, всего	19	19
изучение теоретического материала дисциплины (ТО)	17	17

## 5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся указаны в п.п. 8-10.

## 6. Перечень основной и дополнительной литературы

### 6.1. Основная литература

Перечень основной литературы приведен в таблице 7.

Таблица 7 – Перечень основной литературы

Шифр	Библиографическая ссылка / URL адрес	Количество экземпляров в библиотеке (кроме электронных экземпляров)
	Костров Б.В., Ручкин В.Н., Фулин В.А. Основы искусственного интеллекта. М.: Диалог-МИФИ, 2007. 180с.	
	Адаменко А.Н., Кучуков А.М. Логическое программирование в Visual Prolog. Спб.: БХВ_Петербург. 2003.	

### 6.2. Дополнительная литература

Перечень дополнительной литературы приведен в таблице 8.

Таблица 8 – Перечень дополнительной литературы

Шифр	Библиографическая ссылка/ URL адрес	Количество экземпляров в библиотеке (кроме электронных экземпляров)
	Шрайнер П.А. Основы программирования на языке Пролог. М.: интернет университет информационных технологий. 2005.	
	Осуга С. Обработка знаний. М.: Мир, 1989.	
	Марселус Д.Н. Программирование экспертных систем на Турбо Прологе. М.: Финансы и статистика, 1994.	

	Гаврилова Т.А., Червинская К.Р. Извлечение и структурирование знаний для экспертных систем. М.: Радио и связь, 1992.	
	Бобков А.И., Макаренко В.Н. Экспертные системы: учебное пособие / Л.: ЛИАП. 1992.	
	Лорьер Ж.Л. Системы искусственного интеллекта. М.: Мир. 1991.	
	Лобарский Ю.Я. Интеллектуальные информационные системы. М.: Наука. 1990.	

## 7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети ИНТЕРНЕТ, необходимых для освоения дисциплины

Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети ИНТЕРНЕТ, необходимых для освоения дисциплины приведен в таблице 9.

Таблица 9 – Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети ИНТЕРНЕТ, необходимых для освоения дисциплины

URL адрес	Наименование

## 8. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

### 8.1. Перечень программного обеспечения

Перечень используемого программного обеспечения представлен в таблице 10.

Таблица 10 – Перечень программного обеспечения

№ п/п	Наименование
	Не предусмотрено

### 8.2. Перечень информационно-справочных систем

Перечень используемых информационно-справочных систем представлен в таблице 11.

Таблица 11 – Перечень информационно-справочных систем

№ п/п	Наименование
	Не предусмотрено

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

Состав материально-технической базы представлен в таблице 12.

Таблица 12 – Состав материально-технической базы

№ п/п	Наименование составной части материально-технической базы	Номер аудитории (при необходимости)
1	Лекционная аудитория	

## 10. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

10.1. Состав фонда оценочных средств приведен в таблице 13

Таблица 13 - Состав фонда оценочных средств для промежуточной аттестации

Вид промежуточной аттестации	Примерный перечень оценочных средств
Зачет	Список вопросов;

10.2. Перечень компетенций, относящихся к дисциплине, и этапы их формирования в процессе освоения образовательной программы приведены в таблице 14.

Таблица 14 – Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Номер семестра	Этапы формирования компетенций по дисциплинам/практикам в процессе освоения ОП
ОПК-6 «способность учитывать в своей профессиональной деятельности современные тенденции развития компьютерных, информационных и телекоммуникационных технологий, применять основные методы, способы и средства получения, хранения, обработки информации, использовать навыки работы с компьютером в сфере профессиональной деятельности»	
2	Программирование. Основы программирования
3	Программирование. Основы программирования
3	Программирование. Программирование на языках Ассемблера
3	Программирование. Программирование на языках высокого уровня
4	Технология программирования
5	Основы теории управления
5	Теория принятия решений
5	Технология программирования
6	Базы данных
6	Микропроцессорные системы
6	Моделирование и проектирование систем
7	Базы данных
7	Микропроцессорные системы
7	Представление знаний в информационных системах
7	Сети и телекоммуникации
8	Сети и телекоммуникации

10.3. В качестве критериев оценки уровня сформированности (освоения) у обучающихся компетенций применяется шкала модульно–рейтинговой системы университета. В таблице 15 представлена 100–балльная и 4–балльная шкалы для оценки сформированности компетенций.

Таблица 15 –Критерии оценки уровня сформированности компетенций

Оценка компетенции	Характеристика сформированных компетенций
100- 4-балльная	

балльная шкала	шкала	
$85 \leq K \leq 100$	«отлично» «зачтено»	- обучающийся глубоко и всесторонне усвоил программный материал; - уверенно, логично, последовательно и грамотно его излагает; - опираясь на знания основной и дополнительной литературы, тесно привязывает усвоенные научные положения с практической деятельностью направления; - умело обосновывает и аргументирует выдвигаемые им идеи; - делает выводы и обобщения; - свободно владеет системой специализированных понятий.
$70 \leq K \leq 84$	«хорошо» «зачтено»	- обучающийся твердо усвоил программный материал, грамотно и по существу излагает его, опираясь на знания основной литературы; - не допускает существенных неточностей; - увязывает усвоенные знания с практической деятельностью направления; - аргументирует научные положения; - делает выводы и обобщения; - владеет системой специализированных понятий.
$55 \leq K \leq 69$	«удовлетворительно» «зачтено»	- обучающийся усвоил только основной программный материал, по существу излагает его, опираясь на знания только основной литературы; - допускает несущественные ошибки и неточности; - испытывает затруднения в практическом применении знаний направления; - слабо аргументирует научные положения; - затрудняется в формулировании выводов и обобщений; - частично владеет системой специализированных понятий.
$K \leq 54$	«неудовлетворительно» «не зачтено»	- обучающийся не усвоил значительной части программного материала; - допускает существенные ошибки и неточности при рассмотрении проблем в конкретном направлении; - испытывает трудности в практическом применении знаний; - не может аргументировать научные положения; - не формулирует выводов и обобщений.

10.4. Типовые контрольные задания или иные материалы:

1. Вопросы (задачи) для экзамена (таблица 16)

Таблица 16 – Вопросы (задачи) для экзамена

№ п/п	Перечень вопросов (задач) для экзамена
	Учебным планом не предусмотрено

2. Вопросы (задачи) для зачета / дифференцированного зачета (таблица 17)

Таблица 17 – Вопросы (задачи) для зачета / дифф. зачета

№ п/п	Перечень вопросов (задач) для зачета / дифференцированного зачета
1	Классификация задач решаемых на ЭВМ. Применение систем искусственного интеллекта.
2	Данные и знания. Основные понятия.

3	Особенности знаний и их отличие от данных.
4	Понятие предметной области. Объекты предметной области. Связи между объектами.
5	Модели представления знаний. Классификация моделей.
6	Логическая модель представления знаний.
7	Продукционная модель представления знаний.
8	Семантическая модель представления знаний.
9	Фреймовая модель представления знаний.
10	Представление знаний о предметной области. База знаний.

3. Темы и задание для выполнения курсовой работы / выполнения курсового проекта (таблица 18)

Таблица 18 – Примерный перечень тем для выполнения курсовой работы / выполнения курсового проекта

№ п/п	Примерный перечень тем для выполнения курсовой работы / выполнения курсового проекта
	Учебным планом не предусмотрено

4. Вопросы для проведения промежуточной аттестации при тестировании (таблица 19)

Таблица 19 – Примерный перечень вопросов для тестов

№ п/п	Примерный перечень вопросов для тестов
	Учебным планом не предусмотрено

5. Контрольные и практические задачи / задания по дисциплине (таблица 20)

Таблица 20 – Примерный перечень контрольных и практических задач / заданий

№ п/п	Примерный перечень контрольных и практических задач / заданий
	Учебным планом не предусмотрено

10.5. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и / или опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций, содержатся в Положениях «О текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации студентов ГУАП, обучающихся по программам высшего образования» и «О модульно-рейтинговой системе оценки качества учебной работы студентов в ГУАП».

## 11. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Целью дисциплины «Представление знаний в информационных системах» является изучение способов представления знаний в информационных системах, таких, как логическая, продукционная и фреймовая модели, семантические сети, изучение методов описания знаний посредством теории нечетких множеств, изучение основ инженерии знаний.

### Методические указания для обучающихся по освоению лекционного материала

Основное назначение лекционного материала – логически стройное, системное, глубокое и ясное изложение учебного материала. Назначение современной лекции в рамках дисциплины не в том, чтобы получить всю информацию по теме, а в освоении фундаментальных проблем дисциплины, методов научного познания, новейших достижений научной мысли. В учебном процессе лекция выполняет методологическую, организационную и информационную функции. Лекция раскрывает понятийный аппарат конкретной области знания, её проблемы, дает цельное представление о дисциплине, показывает взаимосвязь с другими дисциплинами.

#### Планируемые результаты при освоении обучающимся лекционного материала:

- получение современных, целостных, взаимосвязанных знаний, уровень которых определяется целевой установкой к каждой конкретной теме;
- получение опыта творческой работы совместно с преподавателем;
- развитие профессионально-деловых качеств, любви к предмету и самостоятельного творческого мышления.
- появление необходимого интереса, необходимого для самостоятельной работы;
- получение знаний о современном уровне развития науки и техники и о прогнозе их развития на ближайшие годы;
- научиться методически обрабатывать материал (выделять главные мысли и положения, приходиться к конкретным выводам, повторять их в различных формулировках);
- получение точного понимания всех необходимых терминов и понятий.

Лекционный материал может сопровождаться демонстрацией слайдов и использованием раздаточного материала при проведении коротких дискуссий об особенностях применения отдельных тематик по дисциплине.

### Методические указания для обучающихся по прохождению самостоятельной работы

В ходе выполнения самостоятельной работы, обучающийся выполняет работу по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия.

В процессе выполнения самостоятельной работы, у обучающегося формируется целесообразное планирование рабочего времени, которое позволяет им развивать умения и навыки в усвоении и систематизации приобретаемых знаний, обеспечивает высокий уровень успеваемости в период обучения, помогает получить навыки повышения профессионального уровня.

Методическими материалами, направляющими самостоятельную работу обучающихся являются учебно-методический материал по дисциплине.

**Методические указания для обучающихся по прохождению промежуточной аттестации**

Промежуточная аттестация обучающихся предусматривает оценивание промежуточных и окончательных результатов обучения по дисциплине. Она включает в себя:

– зачет – это форма оценки знаний, полученных обучающимся в ходе изучения учебной дисциплины в целом или промежуточная (по окончании семестра) оценка знаний обучающимся по отдельным разделам дисциплины с аттестационной оценкой «зачтено» или «не зачтено».

Система оценок при проведении промежуточной аттестации осуществляется в соответствии с требованиями Положений «О текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации студентов ГУАП, обучающихся по программам высшего образования» и «О модульно-рейтинговой системе оценки качества учебной работы студентов в ГУАП».

**Лист внесения изменений в рабочую программу дисциплины**

Дата внесения изменений и дополнений. Подпись внесшего изменения	Содержание изменений и дополнений	Дата и № протокола заседания кафедры	Подпись зав. кафедрой