

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

Кафедра «Систем автоматизированного проектирования вычислительных средств»

«СОГЛАСОВАНО»

Декан факультета ВТ

_____/ Перепелкин Д.А.

/
«__» _____ 2020 г

«УТВЕРЖДАЮ»

Проректор РОПиМД

_____/ Корячко А.В. /

«__» _____ 2020 г

Заведующий кафедрой САПР ВС

_____/ Корячко В.П. /

«__» _____ 2020 г

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.04 **«Технология искусственного интеллекта в САПР»**

шифр

название дисциплины

Направление

09.03.01 **«Информатика и вычислительная техника»**

Направленность (профиль) подготовки
Системы автоматизированного проектирования

Уровень подготовки

бакалавриат

Квалификация выпускника – бакалавр

Формы обучения –

очная, заочная

очная / заочная

Рязань 2020

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЙ

Рабочая программа составлена с учетом требований федерального государственного образовательного стандарта высшего образования

по направлению 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника»

утвержденного Приказом Минобрнауки России от 19.09.2017 г. № 929

Разработчики
доцент кафедры САПР ВС Орешков В.И
(должность, кафедра)

(подпись) (Ф.И.О.)

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры САПР ВС

«__» _____ 20__ г., протокол № _____

Заведующий кафедрой
"Системы автоматизированного проектирования вычислительных средств"
(кафедра)

В.П. Корячко

(подпись) (Ф.И.О.)

1. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТВЕТСТВЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ БАКАЛАВРИАТА

Рабочая программа дисциплины «Технология искусственного интеллекта в САПР» является составной частью основной профессиональной образовательной программы (ОПОП) в соответствии с ФГОС ВО по направлению 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника (уровень бакалавриата)», утвержденным приказом Минобрнауки России от 19.09.201 г. № 929.

Целью освоения дисциплины «Технология искусственного интеллекта в САПР» является формирование и развитие у студентов знаний, умений и навыков создания, поддержки и администрирования информационно-коммуникационных систем и баз данных, управления информационными ресурсами.

Задачи дисциплины:

- способствовать углублению и закреплению студентами имеющихся теоретических знаний в области применения современных инструментальных средств при разработке программного обеспечения;
- развитие практических умений студентов в области проектирования программных и аппаратных средств (систем, устройств, деталей, программ, баз данных) в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования;
- совершенствование навыков студентов в области применения современных программно-методических комплексов исследования и автоматизированного проектирования объектов профессиональной деятельности.

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

| Коды компетенций | Результаты освоения ОПОП Содержание компетенций | Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине |
|------------------|--|---|
| ПК-2 | Способен разрабатывать требования и проектировать программное обеспечение. | <u>Знать:</u> Принципы и методы применения современных инструментальных средств при разработке программного обеспечения; <u>Уметь:</u> Применять современные инструментальные средства при разработке программного обеспечения; <u>Владеть:</u> Современными инструментальными средствами разработки программного обеспечения |
| ПК-3 | Способен выполнять работы и управлять работами по созданию (модификации) и сопровождению информационных систем, автоматизирующих задачи организационного управления и бизнес-процессы. | <u>Знать:</u> технологии и методы проектирования программных и аппаратных средств (систем, устройств, деталей, программ, баз данных) в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования; <u>Уметь:</u> применять технологии и методы проектирования программных и аппаратных средств (систем, устройств, деталей, программ, баз данных) в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования; <u>Владеть:</u> навыками применения технологий и методов проектирования программных и аппаратных средств (систем, устройств, деталей, программ, баз данных) в соответствии с техническим заданием с использованием |

| | |
|--|--------------------------------------|
| | средств автоматизации проектирования |
|--|--------------------------------------|

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «Технология искусственного интеллекта в САПР» является дисциплиной по выбору, относится к вариативной части блока № 1 основной профессиональной образовательной программы академического бакалавриата по направлению 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника» ФГБОУ ВО «РГРТУ».

Дисциплина изучается по очной и заочной формам обучения на 3 и 4 курсе в 6 и 7 семестре.

Студент до начала изучения дисциплины «Технология искусственного интеллекта в САПР» должен иметь представление о том, на каких участках своей будущей профессиональной деятельности он сможет использовать полученные им знания в рамках компетенций, обусловленных спецификой его предстоящей работы.

Пререквизиты дисциплины. Для освоения дисциплины обучающийся должен иметь знания, полученные в результате освоения дисциплин Б1.О.01.12 «Информатика», Б1.В.12 «Программные средства моделирования в САПР».

Взаимосвязь с другими дисциплинами. Дисциплина логически взаимосвязана с другими дисциплинами, такими как: Б1.О.07 «Структуры и алгоритмы обработки данных», Б1.В.05 «Автоматизация конструкторского и технологического проектирования».

Постреквизиты дисциплины. Знания, полученные при освоении дисциплины, необходимы обучающимся при прохождении практик и выполнении выпускной квалификационной работы.

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ В ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦАХ С УКАЗАНИЕМ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ, ВЫДЕЛЕННЫХ НА КОНТАКТНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ И НА САМОСТОЯТЕЛЬНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 7 зачетных единицы (ЗЕ), или 252 часа.

| Вид учебной работы | Всего часов |
|---|----------------|
| Общая трудоёмкость час. | 252 |
| 1. Контактная работа обучающихся с преподавателем (всего), в том числе: | 96 |
| лекции | 48 |
| лабораторные работы | 24 |
| практические занятия | 24 |
| 2. Самостоятельная работа обучающихся (всего) | 102 |
| 3. Контроль (консультации, зачёт, экзамен) | 54 |
| Вид промежуточной аттестации обучающихся | зачёт, экзамен |

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ, СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО ТЕМАМ (РАЗДЕЛАМ) С УКАЗАНИЕМ ОТВЕДЕННОГО НА НИХ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ И ВИДОВ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ

4.1. Содержание дисциплины, структурированное по разделам (темам)

Тема 1. Искусственный интеллект (ИИ): основные понятия и определения. Происхождение, понимание и предпосылки развитие ИИ. История развития ИИ в СССР и России. Подходы к пониманию ИИ: интуитивный, символичный, логический, агенто-ориентированный, гибридный. Представление и использование знаний. Машинное обучение.

Тема 2. Базовые принципы построения интеллектуальных информационных систем (ИИС). Принципы построения ИИС. Классификация ИИС. Виды обеспечения ИИС. Задачи решаемые с помощью ИИС.

Тема 3. Основы построения интеллектуальных САПР. Стратегии интеллектуализации САПР. Архитектура ИСАПР: системное ядро и специальная часть. Обзор САПР, использующих элементы ИИ.

Тема 4. Технологии проектирования, основанные на знаниях (knowledge based engineering - КВЕ). Предпосылки появления и развития КВЕ. Технологии САх.

Тема 5. Технологии и методы представления знаний в ИСАПР. Онтологии. Семантические сети. Фреймы. Продукционные модели. Дискрипционные логики.

Тема 6. Машинное обучение (МО). Модели, основанные на машинном обучении. Задачи, решаемые средствами МО: численное предсказание, классификация, кластеризация, ассоциация. Обучение с учителем. Нейронные сети. Деревья решений. Карты Кохонена. Ассоциативные модели.

4.2. Разделы дисциплины и трудоемкость по видам учебных занятий (в акад. часах).

| Тема | Общая трудоемкость, всего часов | Контактная работа обучающихся с преподавателем | | | | Самостоятельная работа обучающихся |
|---|---------------------------------|--|-----------|----------------------|---------------------|------------------------------------|
| | | Всего | Лекции | Практические занятия | Лабораторные работы | |
| Тема 1 Искусственный интеллект: основные понятия и определения. | 21 | 6 | 6 | | | 15 |
| Тема 2. Базовые принципы построения интеллектуальных информационных систем | 23 | 8 | 8 | | | 15 |
| Тема 3. Основы построения интеллектуальных САПР | 23 | 8 | 8 | | | 15 |
| Тема 4. Технологии проектирования, основанные на знаниях | 23 | 8 | 8 | | | 15 |
| Тема 5. Технологии и методы представления знаний в ИСАПР | 50 | 30 | 6 | 12 | 12 | 20 |
| Тема 6. Машинное обучение | 58 | 36 | 12 | 12 | 12 | 22 |
| Всего: | 198 | 96 | 48 | 24 | 24 | 102 |

Виды практических, лабораторных и самостоятельных работ

| Тема | Вид работы | Наименование и содержание работы | Трудоемкость, часов |
|------|------------|----------------------------------|---------------------|
|------|------------|----------------------------------|---------------------|

| Тема | Вид работы | Наименование и содержание работы | Трудоемкость, часов |
|--|------------------------|---|-----------------------|
| Тема 1. Искусственный интеллект (ИИ): основные понятия и определения. Происхождение, понимание и предпосылки развитие ИИ. История развития ИИ в СССР и России. Подходы к пониманию ИИ: интуитивный, символичный, логический, агенто-ориентированный, гибридный. Представление и использование знаний. Машинное обучение. | Самостоятельная работа | Изучение конспекта лекций Изучение основной и дополнительной литературы | 6 9 |
| Тема 2. Базовые принципы построения интеллектуальных информационных систем (ИИС). Принципы построения ИИС. Классификация ИИС. Виды обеспечения ИИС. Задачи решаемые с помощью ИИС. | Самостоятельная работа | Изучение конспекта лекций Изучение основной и дополнительной литературы | 6 9 |
| Тема 3. Основы построения интеллектуальных САПР. Стратегии интеллектуализации САПР. Архитектура ИСАПР: системное ядро и специальная часть. Обзор САПР, использующих элементы ИИ. | Самостоятельная работа | Изучение конспекта лекций Изучение основной и дополнительной литературы | 6 9 |
| Тема 4. Технологии проектирования, основанные на знаниях. Предпосылки появления и развития КВЕ. Технологии САх. | Самостоятельная работа | Изучение конспекта лекций Изучение основной и дополнительной литературы | 6 9 |
| Тема 5. Технологии и методы представления знаний в ИСАПР. Онтологии. Семантические сети. Фреймы. Продукционные модели. Дескрипционные логики. | Практические занятия | Знакомство с языком разработки онтологий Ontolingua Знакомство со средой проектирования онтологий Protege Представление знаний с помощью дескрипционных логик. Построение концептуальных карт RDFS-модели представления знаний Моделирование знаний с помощью F-логики | 2 2 2 2 2 |

| Тема | Вид работы | Наименование и содержание работы | Трудоемкость, часов |
|---|------------------------|--|---------------------|
| | Лабораторная работа | Разработка и построение семантической сети | 4 |
| | | Разработка и построение продукционной модели знаний | 4 |
| | | Разработка фреймовой модели знаний | 4 |
| | Самостоятельная работа | Изучение конспекта лекций | 4 |
| | | Изучение основной и дополнительной литературы | 6 |
| | | Оформление отчётов по практическим работам | 6 |
| Тема 6. Машинное обучение (МО). Модели, основанные на машинном обучении. Задачи, решаемые средствами МО: численное предсказание, классификация, кластеризация, ассоциация. Обучение с учителем. Нейронные сети. Деревья решений. Карты Кохонена. Ассоциативные модели. | Практические занятия | Подготовка данных для машинного обучения | 2 |
| | | Отбор информативных признаков | 2 |
| | | Алгоритм кластеризации k-средних | 2 |
| | | Алгоритм кластеризации EM. | 2 |
| | | Ассоциативные правила | 2 |
| | Лабораторные работы | Линейная и логистическая регрессия | 2 |
| | | Построение и обучение нейронной сети | 4 |
| | | Классификация с использованием деревьев решений | 4 |
| | Самостоятельная работа | Кластеризация с применением карт Кохонена | 4 |
| | | Изучение конспекта лекций | 4 |
| | | Изучение основной и дополнительной литературы | 6 |
| | | Оформление отчётов по практическим работам | 6 |
| | | Оформление отчёта и подготовка к защите лабораторных работ | 6 |

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

1) Орешков В.И. Интеллектуальный анализ данных (учебное пособие). Изд-во Рязан. гос. радиотехн. ун-та. Рязань, 2016. 160 с.

2) Орешков В.И. Инженерия знаний (учебное пособие). Изд-во Рязан. гос. радиотехн. ун-та. Рязань, 2016. 64 с.

6. Фонд оценочных материалов для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Фонд оценочных средств приведен в Приложении к рабочей программе дисциплины (см. документ «Оценочные материалы по дисциплине «Хранилища данных»»).

7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

Основная учебная литература

1) Корячко В.П., Бакулева М.А., Орешков В.И. Интеллектуальные системы и нечеткая логика (учебник). М.:КУРС, НИЦ ИНФРА-М, 2017. – 352 с.

2) Болотова Л. С. Системы искусственного интеллекта: модели и технологии, основанные на знаниях. М.: Финансы и статистика, 2012. - 664 с.

3) Финн В.К. Искусственный интеллект: методология, применение, философия. М.: КРАСАНД, 2011. - 448 с.

Дополнительная учебная литература:

1) Гаврилова Т. А, Хорошевский В. Ф. Базы знаний интеллектуальных систем. СПб.: Питер, 2001. —384 с.: ил.

2) Норенков И. П. Основы автоматизированного проектирования: учеб. для вузов - 4-е изд., перераб. и доп. - М.: Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2009. - 430 с.

8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых обучающимся для освоения дисциплины:

1) CAD.ru [Электронный ресурс]. — URL: <http://www.cad.ru/>.

2) 3ds.com [Электронный ресурс]. — URL: <http://www.3ds.com>.

Обучающимся предоставлена возможность индивидуального доступа к следующим электронно-библиотечным системам:

Электронно-библиотечная система «IPRbooks», режим доступа – с любого компьютера РГРТУ без пароля, из сети интернет по паролю. – URL: <https://iprbookshop.ru/>.

Электронная библиотека РГРТУ, режим доступа – с любого компьютера РГРТУ без пароля, из сети интернет по паролю. <http://elib.rsreu.ru/>

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

9.1.Рекомендации по планированию и организации времени, необходимого для изучения дисциплины

Рекомендуется следующим образом организовать время, необходимое для изучения дисциплины:

- изучение конспекта лекции в тот же день, после лекции – 10-15 минут;
- изучение конспекта лекции за день перед следующей лекцией – не менее 10-15 минут;
- изучение теоретического материала по учебнику, учебному пособию и конспекту – не менее 1 часа в неделю.

9.2. Описание последовательности действий обучающегося («сценарий изучения дисциплины»).

Рекомендуется следующим образом организовать работу, необходимую для изучения дисциплины:

1) написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; помечать важные мысли, выделять ключевые слова, термины;

2) подготовка к практическим занятиям: необходимо изучить рекомендованные преподавателем источники (основную и дополнительную литературу, интернет-ресурсы) и выполнить подготовительные задания;

3) при изучении дисциплины очень полезно самостоятельно изучать материал, который еще не прочитан на лекции, не применялся на практическом занятии. Тогда лекция будет гораздо понятнее. Однако легче при изучении курса следовать изложению материала на лекции.

Для понимания материала и качественного его усвоения рекомендуется такая последовательность действий:

- после прослушивания лекции и окончания учебных занятий, при подготовке к занятиям следующего дня, нужно сначала просмотреть и обдумать текст лекции, прослушанной сегодня (10-15 минут).

-при подготовке к следующей лекции, нужно просмотреть текст предыдущей лекции (45-50 минут),

- в течение периода времени между занятиями выбрать время (минимум 1 час) для самостоятельной работы, проверить термины, понятия с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе.

Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на практическом занятии.

4) подготовка к экзамену: необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую литературу и др.

9.3. Рекомендации по работе с литературой.

Теоретический материал курса становится более понятным, когда дополнительно к прослушиванию лекции и изучению конспекта, изучается и дополнительная рекомендованная литература. Полезно использовать несколько источников по дисциплине. Рекомендуется после изучения очередного параграфа ответить на несколько простых вопросов по данной теме. Кроме того, очень полезно мысленно задать себе вопросы по изученной теме, попробовать ответить на них. Литературу по курсу рекомендуется изучать в библиотеке или с помощью сети Интернет.

Указания в рамках лекций

Во время лекции студент должен вести краткий конспект.

Работа с конспектом лекций предполагает просмотр конспекта в тот же день после занятий. При этом необходимо пометить материалы конспекта, которые вызывают затруднения для понимания. При этом обучающийся должен стараться найти ответы на затруднительные вопросы, используя рекомендуемую литературу. Если ему самостоятельно не удалось разобраться в материале, необходимо сформулировать вопросы и обратиться за помощью к преподавателю на консультации или ближайшей лекции.

Обучающимся необходимо регулярно отводить время для повторения пройденного материала, проверяя свои знания, умения и навыки по контрольным вопросам.

Указания в рамках подготовки к промежуточной аттестации

При подготовке к зачету в дополнение к изучению конспектов лекций, учебных пособий необходимо пользоваться учебной литературой, рекомендованной к настоящей рабочей программе. При подготовке к зачету нужно изучить теорию: определения всех понятий и подходы к оцениванию до состояния понимания материала и самостоятельно решить по нескольким типовым задач из каждой темы (в том случае если тема предусматривает решение задач). При решении задач всегда необходимо уметь качественно интерпретировать итог решения.

Указания в рамках самостоятельной работы студентов

Самостоятельная работа студентов по дисциплине играет важную роль в ходе всего учебного процесса. Методические материалы и рекомендации для обеспечения самостоятельной работы студентов готовятся преподавателем и выдаются студентам в виде раздаточных материалов или оформляются в виде электронного ресурса используемого в рамках системы дистанционного обучения ФГБОУ ВО «РГРТУ».

Самостоятельное изучение тем учебной дисциплины способствует:

- закреплению знаний, умений и навыков, полученных в ходе аудиторных занятий;
- углублению и расширению знаний по отдельным вопросам и темам дисциплины;
- освоению умений прикладного и практического использования полученных знаний.

Самостоятельная работа как вид учебной работы может использоваться на лекциях и практических, а также иметь самостоятельное значение – внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся – при подготовке к лекциям, лабораторным работам, а также к зачету.

Рекомендации по работе с литературой

Теоретический материал курса становится более понятным, когда дополнительно к прослушиванию лекции и изучению конспекта, изучается дополнительная рекомендованная литература. Литературу по курсу рекомендуется изучать в библиотеке, с использованием доступной электронной библиотечной системы или с помощью сети Интернет (источники, которые могут быть использованы без нарушения авторских прав).

10. Информационные технологии, используемые при освоении дисциплины

При проведении занятий по дисциплине используются следующие информационные

технологии:

- удаленные информационные коммуникации между студентами и преподавателем, ведущим лекционные занятия и лабораторные работы, посредством информационной образовательной среды ФГБОУ ВО «РГРТУ», позволяющие осуществлять оперативный контроль графика выполнения и содержания образовательного процесса, решение организационных вопросов, консультирование;

- доступ к современным профессиональным базам данных (в том числе международным реферативным базам данных научных изданий) и информационным справочным системам;

- проведение аудиторных занятий с использованием презентаций и раздаточных материалов в электронном виде;

- выполнение студентами различных видов учебных работ с использованием лицензионного программного обеспечения, установленного на рабочих местах студента в компьютерных классах и в помещениях для самостоятельной работы, а также для выполнения самостоятельной работы в домашних условиях.

Перечень лицензионного программного обеспечения:

- 1) Операционная система Windows XP Professional (лицензия Microsoft Dream Spark Membership ID 700102019) или выше.
- 2) Аналитическая платформа Deductor Sudio Academic

Перечень профессиональных баз данных (в том числе международным реферативным базам данных научных изданий) и информационных справочных систем:

- 1) Информационно-правовой портал ГАРАНТ.РУ [Электронный ресурс]. – URL: <http://www.garant.ru>. – Режим доступа: свободный доступ (дата обращения 02.02.2018).
- 2) Справочная правовая система КонсультантПлюс [Электронный ресурс]. – URL: <http://www.consultant.ru/online/>. – Режим доступа: свободный доступ (будние дни – 20.00 - 24.00, выходные и праздничные дни – круглосуточно) (дата обращения 02.02.2018).

11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Для освоения дисциплины необходимы:

- учебные аудитории РГРТУ для проведения лекционных и практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, оборудованные маркерной (меловой) доской;

- специальные помещения для самостоятельной работы, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети Интернет и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду РГРТУ;

- аудитории должны иметь достаточное количество посадочных мест, соответствуют необходимым противопожарным нормам и санитарно-гигиеническим требованиям.

Программа составлена в соответствии с ФГОС 3++ по направлению 09.03.01 – «Информатика и вычислительная техника».

Программу составил:

к.т.н., доцент каф. САПР ВС

_____ / Орешков В.И. /