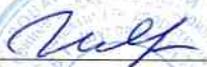


МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
**«БЕЛГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ им. В.Г.ШУХОВА»**
(БГТУ им. В.Г. Шухова)

СОГЛАСОВАНО
Директор института
магистратуры


« 17 » _____ 2021 г.


УТВЕРЖДАЮ
Директор института


« 17 » _____ 2021 г.


РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
дисциплины

Технологии искусственного интеллекта

Направление подготовки

09.04.01 Информатика и вычислительная техника

Направленность программы

Интеллектуальный анализ данных и процессов

Квалификация
Магистр

Форма обучения
очная

Институт энергетики, информационных технологий и управляющих систем

Кафедра программного обеспечения вычислительной техники и
автоматизированных систем

Белгород – 2021

Рабочая программа составлена на основании требований:

- Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению 09.04.01 «Информатика и вычислительная техника», утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 19 сентября 2017 г. N 918
- учебного плана, утвержденного ученым советом БГТУ им. В.Г. Шухова в 202_ году.

Составитель: к.т.н


(ученая степень и звание, подпись)

(А.Г. Жихарев)
(инициалы, фамилия)

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры

Программного обеспечения вычислительной техники и автоматизированных систем

« 14 » мая 2021 г., протокол № 8

Заведующий кафедрой: к.т.н, доцент


(ученая степень и звание, подпись)

(В.М.Поляков)
(инициалы, фамилия)

Рабочая программа согласована на заседании кафедры

Программного обеспечения вычислительной техники и автоматизированных систем

« 14 » мая 2021 г., протокол № 8

Заведующий кафедрой: к.т.н, доцент


(В.М.Поляков)

Рабочая программа одобрена методической комиссией института

« 17 » мая 2021 г., протокол № 9

Председатель к.т.н., доцент


(ученая степень и звание, подпись)

(А.Н. Семернин)

(инициалы, фамилия)

1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Категория (группа) компетенций	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания
	ОПК-1 Способен самостоятельно приобретать, развивать и применять математические и естественнонаучные, социально-экономические и профессиональные знания для решения нестандартных задач, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте	ОПК-1.1. Знать математические, естественно-научные и социально-экономические методы для использования в профессиональной деятельности	Знания
		ОПК-1.2. Уметь решать нестандартные профессиональные задачи, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте, с применением математических, естественнонаучных и профессиональных знаний	Умения
		ОПК-1.3. Владеть навыками теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте	Навыки
	ОПК-2 Способен разрабатывать оригинальные алгоритмы и программные средства, в том числе с использованием современных интеллектуальных технологий, для решения профессиональных задач	ОПК-2.1. Знать современные информационно-коммуникационные технологии, инструментальные среды, программно-технические платформы для решения профессиональных задач	Знания
		ОПК-2.2. Уметь обосновывать выбор современных информационно-коммуникационных и интеллектуальных технологий, разрабатывать оригинальные программные средства для решения профессиональных задач	Умения
		ОПК-2.3. Владеть навыками обработки оригинальных программных средств, в том числе с использованием современных информационно-коммуникационных и интеллектуальных технологий, для решения профессиональных задач	Навыки
	ПК-2 Способен к разработке и сопровождению программно-информационных	ПК-2.1 Знать принципы и методики создания интеллектуальных систем	Знания
		ПК-2.2 Уметь осуществлять организационное и	Умения

	систем интеллектуального анализа данных и процессов	технологическое обеспечение разработки информационных систем интеллектуального анализа данных и процессов	Навыки
		ПК-2.3 Владеть навыками разработки инструментов и методов анализа программно-информационных систем интеллектуального анализа данных и процессов	

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

1. Компетенция ОПК-1

Данная компетенция формируется следующими дисциплинами

Стадия	Наименования дисциплины
1.	Методология научного познания
2.	Методы оптимизации
3.	Технологии искусственного интеллекта
4.	Программирование распределенных систем
5.	Научно-исследовательская практика
6.	Государственная итоговая аттестация

2. Компетенция ОПК-2

Данная компетенция формируется следующими дисциплинами

Стадия	Наименования дисциплины
1	Интеллектуальные системы реального времени
2	Технологии искусственного интеллекта
3	Программирование распределенных систем
4	Государственная итоговая аттестация

3. Компетенция ПК-2

Данная компетенция формируется следующими дисциплинами

Стадия	Наименования дисциплины ¹
1	Технологии искусственного интеллекта
2	Нейронные сети и системы
3	Машинное обучение
4	Цифровая обработка сигналов
5	Нечеткое моделирование
6	Системы поддержки принятия решений
7	Основы семантического анализа
8	Глубокое обучение
9	Проектное обучение
10	Технологическая (проектно-технологическая) практика
11	Преддипломная практика
12	Государственная итоговая аттестация

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зач. единиц, 216 часов.

Форма промежуточной аттестации: экзамен.

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр № 2
Общая трудоемкость дисциплины, час	216	216
Контактная работа (аудиторные занятия), в т.ч.:	53	53
лекции	17	17
лабораторные	34	34
групповые консультации в период теоретического обучения и промежуточной аттестации	2	2
Самостоятельная работа студентов, включая индивидуальные и групповые консультации, в том числе:	163	163
Курсовой проект		
Курсовая работа	36	36
Расчетно-графическое задание	-	-
Индивидуальное домашнее задание	-	-
Самостоятельная работа на подготовку к аудиторным занятиям (лекции, практические занятия, лабораторные занятия)	91	91
Экзамен	36	36

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1 Наименование тем, их содержание и объем

Курс 1 Семестр 2

№ п/п	Наименование раздела (краткое содержание)	Объем на тематический раздел по видам учебной нагрузки, час			
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа на подготовку к аудиторным занятиям ²
1	Технологии искусственного интеллекта в инженерии знаний: роль интеллектуальных систем и технологий в процессе решению трудноформализуемых задач, теоретические аспекты инженерии знаний, архитектура интеллектуальных информационных систем.	2		4	6

2	Методы представления знаний и решения задач в интеллектуальных информационных системах: модели и методы представления знаний, исчисление высказываний, исчисление предикатов, нормальные формы исчисления предикатов, методы решения задач в интеллектуальных системах, метод резолюций, представление неопределенности знаний и данных.	4		4	13
3	Применение технологий искусственного интеллекта в профессиональной деятельности: организация диалога между человеком и интеллектуальной системой, построение сложных предметно-ориентированных интеллектуальных систем на основе естественно-языкового интерфейса	2		6	14
4	Технологии экспертных систем: назначение, классификация и принципы построения экспертных систем, разработка экспертных систем, взаимодействия инженера по знаниям с экспертом, инструментальные средства проектирования и разработки экспертных систем.	4		6	20
5	Нейросетевые технологии: нейробионика и нейрокомпьютеры, искусственные нейронные сети, модели нейронных сетей, системы распознавания образов и машинного зрения.	2		6	20
6	Некоторые приложения интеллектуальных информационных технологий (транспорт): современные интеллектуальные системы легковых автомобилей, интеллектуальная система управления наземных городским пассажирским транспортом.	3		8	18
	ВСЕГО	17		34	91

4.2. Содержание практических (семинарских) занятий

Учебным планом не предусмотрены

4.3. Содержание лабораторных занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема лабораторного занятия	К-во часов	Самостоятельная работа на подготовку к аудиторным занятиям ³
семестр № 2				
1	Технологии искусственного интеллекта в инженерии знаний: роль интеллектуальных систем и технологий в процессе решению трудноформализуемых задач, теоретические аспекты инженерии знаний, архитектура интеллектуальных информационных систем.	Разработка и исследование интеллектуальных систем типовых архитектур	4	10

³ Количество часов самостоятельной работы для подготовки к лабораторным занятиям

2	Методы представления знаний и решения задач в интеллектуальных информационных системах: модели и методы представления знаний, исчисление высказываний, исчисление предикатов, нормальные формы исчисления предикатов, методы решения задач в интеллектуальных системах, метод резолюций, представление неопределенности знаний и данных.	Решение задач методом поиска в пространстве состояний, методом резолюций.	4	10
3	Применение технологий искусственного интеллекта в профессиональной деятельности: организация диалога между человеком и интеллектуальной системой, построение сложных предметно-ориентированных интеллектуальных систем на основе естественно-языкового интерфейса	Разработка и исследование методов интеллектуального анализа данных.	6	14
4	Технологии экспертных систем: назначение, классификация и принципы построения экспертных систем, разработка экспертных систем, взаимодействия инженера по знаниям с экспертом, инструментальные средства проектирования и разработки экспертных систем.	Инструментальные средства проектирования и разработки экспертных систем	6	14
5	Нейросетевые технологии: нейробионика и нейрокомпьютеры, искусственные нейронные сети, модели нейронных сетей, системы распознавания образов и машинного зрения.	Разработка и исследование нейросетевых методов распознавания рукописного текста	6	14
6	Некоторые приложения интеллектуальных информационных технологий (транспорт): современные интеллектуальные системы легковых автомобилей, интеллектуальная система управления наземных городским пассажирским транспортом.	Разработка предметно-ориентированной интеллектуальной системы	8	18
ИТОГО:			34	80

4.4. Содержание курсовой работы

Курсовые работы по дисциплине «Технологии искусственного интеллекта» предполагают разработку предметно-ориентированной интеллектуальной системы (ПОИС), позволяющей решить одну из практических задач, типовой план курсовой работы по дисциплине:

1. Теоретическая часть.
 - 1.1. Описание предметной области (выявление проблемы).
 - 1.2. Формулировка цели и задач курсовой работы.
2. Выбор средств и методов решение поставленных задач.
 - 2.1. Выбор и обоснование методов решения поставленных задач.
 - 2.2. Выбор и обоснование средств решения поставленных задач.
3. Практическая часть.
 - 3.1. Проектирование ПОИС.
 - 3.2. Реализация ПОИС.
 - 3.3. Тестирование ПОИС.

4.5. Содержание расчетно-графического задания, индивидуальных домашних заданий

Учебным планом не предусмотрены.

5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

5.1. Реализация компетенций

1. Компетенция ОПК-1. Способен самостоятельно приобретать, развивать и применять математические и естественнонаучные, социально-экономические и профессиональные знания для решения нестандартных задач, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте⁴

Наименование индикатора (показателя оценивания)	Используемые средства оценивания
ОПК-1.1. Знать математические, естественно-научные и социально-экономические методы для использования в профессиональной деятельности	Защита лабораторной работы, устный опрос
ОПК-1.2. Уметь решать нестандартные профессиональные задачи, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте, с применением математических, естественнонаучных и профессиональных знаний	Защита лабораторной работы
ОПК-1.3. Владеть навыками теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте	Защита лабораторной работы, устный опрос

2. Компетенция ОПК-2. Способен разрабатывать оригинальные алгоритмы и программные средства, в том числе с использованием современных интеллектуальных технологий, для решения профессиональных задач

Наименование индикатора (показателя оценивания)	Используемые средства оценивания
ОПК-2.1. Знать современные информационно-коммуникационные технологии, инструментальные среды, программно-технические платформы для решения профессиональных задач	Защита лабораторной работы, устный опрос
ОПК-2.2. Уметь обосновывать выбор современных информационно-коммуникационных и интеллектуальных технологий, разрабатывать оригинальные программные средства для решения профессиональных задач	Защита лабораторной работы
ОПК-2.3. Владеть навыками обработки оригинальных программных средств, в том числе с использованием современных информационно-коммуникационных и интеллектуальных технологий, для решения профессиональных задач	Защита лабораторной работы

3. Компетенция ПК-2. Способен к разработке и сопровождению программно-информационных систем интеллектуального анализа данных и процессов

Наименование индикатора (показателя оценивания)	Используемые средства оценивания
ПК-2.1 Знать принципы и методики создания интеллектуальных систем	Защита лабораторной работы, устный опрос
ПК-2.2 Уметь осуществлять организационное и технологическое обеспечение разработки программно-информационных систем интеллектуального анализа данных и процессов	Защита лабораторной работы
ПК-2.3 Владеть навыками разработки инструментов и методов анализа программно-информационных систем интеллектуального анализа данных и процессов	Защита лабораторной работы

5.2. Типовые контрольные задания для промежуточной аттестации

5.2.1. Перечень контрольных вопросов (типовых заданий) для экзамена

№	Наименование раздела дисциплины	Содержание вопросов (типовых заданий)
---	---------------------------------	---------------------------------------

п/п		
1	Технологии искусственного интеллекта в инженерии знаний	Понятие интеллектуальной информационной системы и интеллектуальной информационной технологии. Классификация интеллектуальных информационных систем. Данные и знания, классификация знаний. Архитектура интеллектуальных систем. Базы знаний.
2	Методы представления знаний и решения задач в интеллектуальных информационных системах	Модели и методы представления знаний. Исчисление высказываний. Исчисление предикатов. Нормальные формы исчисления предикатов. Метод редукции. Метод резолюций. Представление неопределенности знаний и данных.
3	Применение технологий искусственного интеллекта в профессиональной деятельности	Организация диалога между человеком и интеллектуальной системой. Диалоговые системы, основанные на распознавании речи. Системы с биологической обратной связью. Системы с семантическим резонансом. Системы с дистанционным телекинетическим интерфейсом. Критерии качества естественно-языкового интерфейса. Интеллектуальный анализ данных. Структура систем интеллектуального управления.
4	Технологии экспертных систем	Назначение экспертных систем. Классификация экспертных систем. Структура экспертных систем. Этапы разработки экспертных систем. Методы поиска решений в экспертных системах. Инструментальные средства разработки и проектирования экспертных систем.
5	Нейросетевые технологии	Нейробионика. Нейрокомпьютеры. Базовая искусственная модель нейронной сети. Классификация искусственных нейронных сетей. Вероятностная нейронная сеть. Обобщенно-регрессионная нейронная сеть. Сеть Кохонена.
6	Некоторые приложения интеллектуальных информационных технологий (транспорт)	Система адаптивного управления головным светом. Система ночного видения. Система распознавания дорожных знаков. Концепция интеллектуальной транспортной системы.

5.2.2. Перечень контрольных материалов для защиты курсовой работы

1. Решение задач оптимизации с использованием метода обратного восстановления
2. Методы и алгоритмы решения задачи коммивояжера
3. Методы и алгоритмы решения задачи N ферзей
4. Решение задач классификации с использованием метода ART1
5. Решение задач с использованием алгоритма муравья
6. Генетические алгоритмы
7. Системы, основанные на правилах

8. Решение задач с использованием нечеткой логики
9. Программное обеспечение, основанное на использовании агентов
10. Сетевые модели представления знаний
11. Фреймовые модели представления знаний
12. Искусственные нейронные сети
13. Обучение многозадачных ветвящихся искусственных нейронных сетей
14. Обучение каскадных нейросетевых классификаторов
15. Обучение нейросетевой аппроксимации алгоритма Ниблэка
16. Исследование законов понижения температуры в алгоритме отжига
17. Поиск на графе с использованием генетического алгоритма
18. Применение систем искусственного интеллекта в прогнозировании
19. Системы искусственного интеллекта для распознавания образов

5.3. Типовые контрольные задания (материалы) для текущего контроля в семестре

Текущий контроль осуществляется в течение семестра в форме защиты лабораторных работ.

В методических указаниях к выполнению лабораторных работ по дисциплине представлен перечень лабораторных работ, обозначены цель и задачи, представлены индивидуальные варианты заданий и перечень контрольных вопросов.

Защита лабораторной работы проводится в форме устного опроса студента и направлена на проверку степени усвоения материала и понимания теоретических сведений, используемых в процессе выполнения работы; для защиты необходимо представить в печатной (рукописной) форме отчет по лабораторной работе, выполненный самостоятельно и в соответствии со всеми требованиями, приведёнными в методических указаниях к выполнению лабораторных работ. Примерный перечень контрольных вопросов для защиты лабораторных работ приведен в таблицах.

1. Компетенция ОПК-1

Наименование индикатора (показателя оценивания)	Типовые контрольные задания для текущего контроля
Знать математические, естественно-научные и социально-экономические методы для использования в профессиональной деятельности	Вопросы при защите лабораторной работы: <ul style="list-style-type: none"> • Модели и методы представления знаний. • Исчисление высказываний. • Исчисление предикатов.
Уметь решать нестандартные профессиональные задачи, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте, с применением математических, естественнонаучных и профессиональных знаний	Вопросы при защите лабораторной работы: <ul style="list-style-type: none"> • Понятие интеллектуальной информационной системы и интеллектуальной информационной технологии. • Классификация интеллектуальных информационных систем.
Владеть навыками теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности, в том числе в новой или незнакомой среде и в	Вопросы при защите лабораторной работы: <ul style="list-style-type: none"> • Данные и знания, классификация знаний. • Архитектура интеллектуальных систем. • Базы знаний.

междисциплинарном контексте	
-----------------------------	--

2. Компетенция ОПК-2

Наименование индикатора (показателя оценивания)	Используемые средства оценивания
Знать современные информационно-коммуникационные технологии, инструментальные среды, программно-технические платформы для решения профессиональных задач	Вопросы при защите лабораторной работы: <ul style="list-style-type: none"> • Нормальные формы исчисления предикатов. • Метод редукции. • Метод резолюций.
Уметь обосновывать выбор современных информационно-коммуникационных и интеллектуальных технологий, разрабатывать оригинальные программные средства для решения профессиональных задач	Вопросы при защите лабораторной работы: <ul style="list-style-type: none"> • Организация диалога между человеком и интеллектуальной системой. • Диалоговые системы, основанные на распознавании речи. • Системы с биологической обратной связью. • Системы с семантическим резонансом.
Владеть навыками обработки оригинальных программных средств, в том числе с использованием современных информационно-коммуникационных и интеллектуальных технологий, для решения профессиональных задач	Вопросы при защите лабораторной работы: <ul style="list-style-type: none"> • Системы с дистанционным телекинетическим интерфейсом. • Критерии качества естественно-языкового интерфейса. • Интеллектуальный анализ данных. • Структура систем интеллектуального управления.

2. Компетенция ПК-2

Наименование индикатора (показателя оценивания)	Используемые средства оценивания
Знать современные информационно-коммуникационные технологии, инструментальные среды, программно-технические платформы для решения профессиональных задач	Вопросы при защите лабораторной работы: <ul style="list-style-type: none"> • Нормальные формы исчисления предикатов. • Метод редукции. • Метод резолюций.
Уметь обосновывать выбор современных информационно-коммуникационных и интеллектуальных технологий анализа данных и процессов, разрабатывать оригинальные программные средства для решения профессиональных задач	Вопросы при защите лабораторной работы: <ul style="list-style-type: none"> • Организация диалога между человеком и интеллектуальной системой. • Диалоговые системы, основанные на распознавании речи. • Системы с биологической обратной связью. • Системы с семантическим резонансом.
Владеть навыками обработки оригинальных программных средств, в том числе с использованием современных информационно-коммуникационных и интеллектуальных технологий анализа данных и процессов, для решения профессиональных задач	Вопросы при защите лабораторной работы: <ul style="list-style-type: none"> • Системы с дистанционным телекинетическим интерфейсом. • Критерии качества естественно-языкового интерфейса. • Интеллектуальный анализ данных. • Структура систем интеллектуального управления.

5.4. Описание критериев оценивания компетенций и шкалы оценивания

При промежуточной аттестации в форме зачета используется следующая шкала оценивания: зачтено, не зачтено.

Критериями оценивания достижений показателей являются:

Показатель оценивания	Критерий оценивания
Знания	Знание основных терминов, понятий, структур
	Объем усвоенного материала
	Полнота ответов на поставленные вопросы
	Четкость изложения ответов на вопросы
Умения	Умение полно ответить на поставленный вопрос по лабораторной работе
	Умение дополнить и изменить свою программу в соответствии с поставленной задачей
	Умение разработать алгоритм по поставленному заданию
Навыки	Навык самостоятельной разработки интеллектуальных информационных систем
	Навык применения технологий искусственного интеллекта
	Навык правильности выбора архитектуры разрабатываемой интеллектуальной информационной системы

Оценка преподавателем выставляется интегрально по всем показателям и критериям оценивания.

Оценка сформированности компетенций по показателю Знания.

Критерий	Уровень освоения и оценка			
	2	3	4	5
Знание основных терминов, понятий, структур	Не знает терминов и определений	Знает только некоторые термины и определения, испытывает затруднения в формулировании их самостоятельно	Знает основные термины и определения, может в целом корректно сформулировать их самостоятельно	Знает все термины и определения, может корректно сформулировать их самостоятельно
Объем усвоенного материала	Не знает значительной части материала дисциплины	Обладает минимально достаточным знанием материала дисциплины, не владеет дополнительными знаниями	Обладает основным знанием материала дисциплины, владеет некоторыми дополнительными знаниями	Обладает твердым и полным знанием материала дисциплины, владеет дополнительными знаниями
Полнота ответов на поставленные вопросы	Не дает ответы на большинство вопросов	Дает не полные ответы на поставленные вопросы	Дает ответы на поставленные вопросы	Дает полные, развернутые ответы на поставленные вопросы
Четкость изложения	Излагает знания без логической	Излагает основные знания в	Излагает знания в целом в	Излагает знания в логической

ответов на вопросы	последовательности	некоторой логической последовательности, испытывает трудности в самостоятельном их анализе	логической последовательности, самостоятельно интерпретируя некоторые и анализируя	последовательности, самостоятельно их интерпретируя и анализируя
--------------------	--------------------	--	--	--

Оценка сформированности компетенций по показателю Умения.

Критерий	Уровень освоения и оценка			
	2	3	4	5
Способность полно ответить на поставленный вопрос по лабораторной работе	Не способен ответить на поставленный вопрос по лабораторной работе	Способен с затруднениями ответить на поставленный вопрос по лабораторной работе	Способен ответить на поставленный вопрос по лабораторной работе	Способен полно ответить на поставленный вопрос по лабораторной работе
Умение дополнить и изменить свою программу в соответствии с поставленной задачей	Не умеет дополнить и изменить свою программу в соответствии с поставленной задачей	Умеет с посторонней помощью дополнить и изменить свою программу в соответствии с поставленной задачей	Умеет в целом самостоятельно дополнить и изменить свою программу в соответствии с поставленной задачей	Умеет самостоятельно дополнить и изменить свою программу в соответствии с поставленной задачей
Умение разработать алгоритм по поставленному заданию	Не умеет разработать алгоритм по поставленному заданию	С затруднениями умеет разработать алгоритм по поставленному заданию	В целом умеет самостоятельно разработать алгоритм по поставленному заданию	Умеет самостоятельно разработать алгоритм по поставленному заданию

Оценка сформированности компетенций по показателю Навыки.

Критерий	Уровень освоения и оценка			
	2	3	4	5
Навык самостоятельной разработки приложения	Не способен самостоятельно разработать приложение	С затруднениями способен разработать приложение	В целом способен самостоятельно разработать приложение	Способен самостоятельно разработать приложение
Навык работы в разработанных интеллектуальных системах	Не имеет навыков работы в разработанных интеллектуальных системах	Имеет некоторые основные навыки работы в разработанных интеллектуальных системах	Имеет навыки работы в разработанных интеллектуальных системах	Имеет твердые навыки работы в разработанных интеллектуальных системах
Навык правильности выбора архитектуры	Не способен правильно выбрать архитектуру	С затруднениями способен выбрать архитектуру	В целом способен правильно выбрать архитектуру	Способен правильно выбрать архитектуру

системы искусственного интеллекта	системы искусственного интеллекта	системы искусственного интеллекта	архитектуру системы искусственного интеллекта	системы искусственного интеллекта
-----------------------------------	-----------------------------------	-----------------------------------	---	-----------------------------------

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

6.1. Материально-техническое обеспечение

№	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1.	Учебная аудитория для проведения лекционных занятий	Специализированная мебель. Мультимедийная установка, экран, доски
2.	Учебная аудитория для проведения лабораторных занятий	Специализированная мебель. Компьютеры на базе процессоров Intel или AMD.
3.	Читальный зал библиотеки для самостоятельной работы	Специализированная мебель. Компьютерная техника, подключенная к сети интернет и имеющая доступ в электронно-образовательную среду

6.2. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение

№	Перечень лицензионного программного обеспечения.	Реквизиты подтверждающего документа
1.	Microsoft Office Professional Plus 2016	Соглашение Microsoft Open Value Subscription V6328633. Соглашение действительно с 02.10.2017 по 31.10.2020
2.	Google Chrome	Свободно распространяемое ПО
3.	Mozilla Firefox	Свободно распространяемое ПО
4.	Интегрированная среда разработки Microsoft Visual Studio	Подписка Microsoft Imagine Premium id: 6f22ecb4-6882-420b-a39b-afba0ace820c.

6.3. Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов

1. Остроух А.В., Суркова Н.Е. Системы искусственного интеллекта – СПб.: – Издательство «Лань», 2019. - 228 с.: ил.
2. Гаврилова Т.А., Кудрявцев Д.В., Муромцев Д.И. Инженерия знаний. Модели и методы: Учебник: - 2-е изд., - СПб.: - Издательство «Лань», 2018. - 324 с.: ил.
3. Гаврилова, Т. А. Базы знаний интеллектуальных систем : учебное пособие для вузов / Т. А. Гаврилова, В. Ф. Хорошевский. - Санкт-Петербург : Питер, 2001. - 382 с. - ISBN 5-272-00071-4
4. Круглов, В. В. Интеллектуальные информационные системы: компьютерная поддержка систем нечеткой логики и нечеткого вывода : учебное пособие / В. В. Круглов, М. И. Дли. - Москва : Физматлит, 2002. - 254 с. - ISBN 5-94052-062-6

5. Ярушкина, Н. Г. Основы теории нечетких и гибридных систем : учеб. пособие / Н. Г. Ярушкина. - Москва : Финансы и статистика, 2004. - 319 с. - ISBN 5-279-02776-6
6. Представление знаний в информационных системах [Электронный ресурс] : учебное пособие / Ю.Ю. Громов [и др.]. — Электрон. текстовые данные. — Тамбов: Тамбовский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2012. — 169 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/64163.html>
7. Коробова И.Л. Принятие решений в системах, основанных на знаниях [Электронный ресурс] : учебное пособие / И.Л. Коробова, Г.В. Артемов. — Электрон. текстовые данные. — Тамбов: Тамбовский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2012. — 81 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/64166.html>
8. Дмитриенко, В. Д. Основы теории нейронных сетей : учебное пособие / В. Д. Дмитриенко, Н. И. Корсунов. - Белгород : БИИММАП, 2001. - 159 с. - (БИИММАП. Дистанционное образование). - ISBN 5-93308-002-0
9. М. Тим Джонс Программирование искусственного интеллекта в приложениях [Электронный ресурс] / ТимДжонс М.. — Электрон. текстовые данные. — Саратов: Профобразование, 2017. — 310 с. — 978-5-4488-0116-7. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/63950.html>
10. Барский А.Б. Введение в нейронные сети [Электронный ресурс] / А.Б. Барский. — Электрон. текстовые данные. — М. : Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), 2016. — 358 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/52144.html>
11. Рутковская, Д. Нейронные сети, генетические алгоритмы и нечеткие системы : пер. с пол. / Д. Рутковская, М. Пилиньский, Л. Рутковский. - Москва : Горячая линия - Телеком, 2006. - 383 с. : ил. - ISBN 5-93517-103-1
12. Осовский, С. Нейронные сети для обработки информации : пер. с пол. / С. Осовский. - Москва : Финансы и статистика, 2002. - 344 с. - ISBN 5-279-02567-4

6.4. Перечень интернет ресурсов, профессиональных баз данных, информационно-справочных систем

1. Интернет-портал образовательных ресурсов по ИТ - <http://www.intuit.ru>
2. Интернет-портал со статьями по алгоритмике и программированию - <http://algotlist.manual.ru/>

7. УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Рабочая программа утверждена на 20____ /20____ учебный год без изменений

Протокол № _____ заседания кафедры от «_»_____ 20____ г.

Заведующий кафедрой _____ (Поляков В.М.)
подпись, ФИО

Директор института _____ (Белоусов А.В.)
подпись, ФИО