

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

И.В. Ярмоленко
« 20 » мая 2021 г.



УТВЕРЖДАЮ
Директор института ЭИТУС

А.В. Белоусов
« 20 » мая 2021 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
дисциплины

Технологии искусственного интеллекта

Направление подготовки:
09.04.04 Программная инженерия

Направленность программы (профиль, специализация):

Разработка программно-информационных систем

Квалификация (степень)
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 подготовки 09.04.04 «Программная инженерия» (уровень магистратуры), утверждённого приказом Министерства образования и науки Российской Федерации № 932 от 19 сентября 2017 г.
- Учебного плана по направлению подготовки 09.04.04 «Программная инженерия», профиль «Разработка программно-информационных систем», утверждённого учёным советом БГТУ им. В. Г. Шухова в 2021 году.

Составитель: к.т.н., доцент  (А.Г. Жихарев)
(ученая степень и звание, подпись) (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  (В.М. Поляков)
(ученая степень и звание, подпись) (инициалы, фамилия)

Рабочая программа согласована с выпускающей кафедрой
Программного обеспечения вычислительной техники и автоматизированных систем

Заведующий кафедрой: к.т.н., доцент  (В.М. Поляков)
(ученая степень и звание, подпись) (инициалы, фамилия)

« 14 » _____ мая _____ 2021 г.

Рабочая программа одобрена методической комиссией института
Энергетики, информационных технологий и управляющих систем

« 20 » _____ мая _____ 2021 г., протокол № _____ 9

Председатель: к.т.н., доцент  (А.Н. Семернин)
(ученая степень и звание, подпись) (инициалы, фамилия)

1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Категория (группа) компетенций	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания
Общепрофессиональные компетенции	ОПК-1 Способен самостоятельно приобретать, развивать и применять математические, 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 Применяет математические, естественнонаучные и социально-экономические методы для использования в профессиональной деятельности	Знания
		ОПК-1.2 Решает нестандартные профессиональные задачи, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте, с применением математических, естественнонаучных, социально-экономических и профессиональных знаний	Умения
		ОПК-1.3 Проводит теоретические и экспериментальные 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 Понимает современные интеллектуальные технологии для решения профессиональных задач	Знания
		ОПК-2.2 Обосновывает выбор современных интеллектуальных технологий и программной среды при разработке оригинальных программных средств для решения профессиональных задач	Умения
		ОПК-2.3 Разрабатывает оригинальные программные средства, в том числе с использованием современных интеллектуальных технологий, для решения профессиональных задач	Навыки
Профессиональные компетенции	ПК-5 Способен к решению научно-исследовательских задач с использованием методов искусственного интеллекта и анализа данных	ПК-5.1 Понимает методы искусственного интеллекта для решения задач распознавания информации различного рода: текстовой, графической и др.; способы построения и обучения глубоких нейронных сетей; основные алгоритмы обработки больших массивов данных различного типа; методы поиска, смыслового и статистического анализа информации в различных предметных областях	Знания
		ПК-5.2 Создает алгоритмы анализа и распознавания текстовой, графической, звуковой информации; выбирает численные алгоритмы и разрабатывает программное обеспечение для решения задач	Умения

		статистического анализа информации	
		ПК-5.3 Использует библиотеки языков высокого уровня для настройки и обучения нейронных сетей, принципы объектно-ориентированного программирования для анализа больших объёмов данных	Навыки

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

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

Данная компетенция формируется следующими дисциплинами:

Стадия	Наименования дисциплины
1.	Методы оптимизации
2.	Технологии искусственного интеллекта
3.	Программирование распределённых систем
4.	Производственная научно-исследовательская работа
5.	Государственная итоговая аттестация

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

Данная компетенция формируется следующими дисциплинами:

Стадия	Наименования дисциплины
1.	Технологии искусственного интеллекта
2.	Методология программной инженерии
3.	Разработка трансляторов и интерпретаторов
4.	Программирование распределённых систем
5.	Государственная итоговая аттестация

3. Компетенция ПК-5 Способен к решению научно-исследовательских задач с использованием методов искусственного интеллекта и анализа данных.

Данная компетенция формируется следующими дисциплинами:

Стадия	Наименования дисциплины
1.	Технологии искусственного интеллекта
2.	Научно-исследовательский семинар
3.	Анализ данных и процессов
4.	Математическое моделирование
5.	Производственная научно-исследовательская работа
6.	Производственная преддипломная практика
7.	Государственная итоговая аттестация

3. ОБЪЁМ ДИСЦИПЛИНЫ

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

Дисциплина реализуется в рамках практической подготовки: 4 зач. единицы.

Форма промежуточной аттестации: экзамен.

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр № 2
Общая трудоёмкость дисциплины, час	216	216
Контактная работа (аудиторные занятия), в т.ч.:	53	53
лекции	17	17
лабораторные	34	34
практические	—	—
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
Расчётно-графическое задание	—	—
Индивидуальное домашнее задание	—	—
Самостоятельная работа на подготовку к аудиторным занятиям (лекции, практические занятия, лабораторные занятия)	91	91
Форма промежуточной аттестации	36 экзамен	36 экзамен

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
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	13
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	15
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	15
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	17
5	Нейросетевые технологии: нейробионика и нейрокомпьютеры, искусственные нейронные сети, модели нейронных сетей, системы распознавания образов и машинного зрения.	2	–	6	18
6	Некоторые приложения интеллектуальных информационных технологий (транспорт): современные интеллектуальные системы легковых автомобилей, интеллектуальная система управления наземных городским пассажирским транспортом.	3	–	8	13
	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
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	4
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	4
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	7
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	Инструментальные средства проектирования и разработки экспертных систем	6	7

	экспертных систем.			
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	7
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	10
ИТОГО:			34	39

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, естественнонаучные, социально-экономические и профессиональные знания для решения нестандартных задач, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте.

Наименование индикатора (показателя оценивания)	Используемые средства оценивания
ОПК-1.1 Применяет математические, естественнонаучные и социально-экономические методы для использования в профессиональной деятельности	Защита лабораторной работы, устный опрос
ОПК-1.2 Решает нестандартные профессиональные задачи, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте, с применением математических, естественнонаучных, социально-экономических и профессиональных знаний	Защита лабораторной работы
ОПК-1.3 Проводит теоретические и экспериментальные 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 Понимает современные интеллектуальные технологии для решения профессиональных задач	Защита лабораторной работы, устный опрос
ОПК-2.2 Обосновывает выбор современных интеллектуальных технологий и программной среды при разработке оригинальных программных средств для решения профессиональных задач	Защита лабораторной работы
ОПК-2.3 Разрабатывает оригинальные программные средства, в том числе с использованием современных интеллектуальных технологий, для решения профессиональных задач	Защита лабораторной работы

3. Компетенция ПК-5. Способен к решению научно-исследовательских задач с использованием методов искусственного интеллекта и анализа данных.

Наименование индикатора (показателя оценивания)	Используемые средства оценивания
ПК-5.1 Понимает методы искусственного интеллекта для решения задач распознавания информации различного рода: текстовой, графической и др.; способы построения и обучения глубоких нейронных сетей; основные алгоритмы обработки больших массивов данных различного типа; методы поиска, смыслового и статистического анализа информации в различных предметных областях	Защита лабораторной работы, устный опрос
ПК-5.2 Создаёт алгоритмы анализа и распознавания текстовой, графической, звуковой информации; выбирает численные алгоритмы и разрабатывает программное обеспечение для решения задач статистического анализа информации	Защита лабораторной работы

ПК-5.3 Использует библиотеки языков высокого уровня для настройки и обучения нейронных сетей, принципы объектно-ориентированного программирования для анализа больших объёмов данных	Защита лабораторной работы
--	----------------------------

5.2. Типовые контрольные задания для промежуточной аттестации

5.2.1. Перечень контрольных вопросов (типовых заданий) для экзамена

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание вопросов (типовых заданий)
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 курсового проекта/ 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 кластеризации с использованием алгоритма 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. Способен самостоятельно приобретать, развивать и применять математические, естественнонаучные, социально-экономические и профессиональные знания для решения нестандартных задач, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте

Наименование индикатора (показателя оценивания)	Типовые контрольные задания для текущего контроля
--	--

ОПК-1.1 Применяет математические, естественнонаучные 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.
ОПК-1.2 Решает нестандартные профессиональные задачи, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте, с применением математических, естественнонаучных, социально-экономических 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.
ОПК-1.3 Проводит теоретические и экспериментальные исследования объектов профессиональной деятельности, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте	Вопросы при защите лабораторной работы: <ul style="list-style-type: none"> • Данные и знания, классификация знаний. • Архитектура интеллектуальных систем. • Базы знаний.

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 Понимает современные интеллектуальные технологии для решения профессиональных задач	Вопросы при защите лабораторной работы: <ul style="list-style-type: none"> • Нормальные формы исчисления предикатов. • Метод редукции. • Метод резолюций.
ОПК-2.2 Обосновывает выбор современных интеллектуальных технологий и программной среды при разработке оригинальных программных средств 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.
ОПК-2.3 Разрабатывает оригинальные программные средства, в том числе с использованием современных 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.

3. Компетенция ПК-5. Способен к решению научно-исследовательских задач с использованием методов искусственного интеллекта и анализа данных.

Наименование индикатора (показателя оценивания)	Используемые средства оценивания
ПК-5.1 Понимает методы искусственного интеллекта для решения задач распознавания информации различного рода: текстовой, графической и др.; способы построения и обучения глубоких нейронных сетей; основные алгоритмы обработки больших массивов данных различного типа; методы поиска, смыслового и статистического анализа информации в различных предметных	Вопросы при защите лабораторной работы: <ul style="list-style-type: none"> • Нормальные формы исчисления предикатов. • Метод редукции. • Метод резолюций.

областях	
ПК-5.2 Создает алгоритмы анализа и распознавания текстовой, графической, звуковой информации; выбирает численные алгоритмы и разрабатывает программное обеспечение для решения задач статистического анализа информации	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.
ПК-5.3 Использует библиотеки языков высокого уровня для настройки и обучения нейронных сетей, принципы объектно-ориентированного программирования для анализа больших объемов данных	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 экзамена используется следующая шкала оценивания: 2 – неудовлетворительно, 3 – удовлетворительно, 4 – хорошо, 5 – отлично.

Критериями оценивания достижений показателей являются:

Наименование показателя оценивания результата обучения по дисциплине	Критерий оценивания
Знания	Знание терминов, определений, понятий, технологий искусственного интеллекта
	Знание основных закономерностей, соотношений, принципов, технологий искусственного интеллекта
	Объем освоенного материала
	Полнота ответов на вопросы
	Чёткость изложения и интерпретации знаний
Умения	Умение решать стандартные профессиональные задачи с использованием технологий искусственного интеллекта
	Умение использовать теоретические знания для выбора методики решения профессиональных задач
Навыки	Владение навыками решения типовых задач в области искусственного интеллекта
	Качество решения типовых задач в области искусственного интеллекта
	Самостоятельность решения задач в области искусственного интеллекта

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 терминов, определений, понятий, технологий	Не знает терминов и определений теории искусственного интеллекта	Знает термины и определения теории искусственного интеллекта, но	Знает термины и определения теории искусственного	Знает термины и определения теории искусственного интеллекта, может

искусственного интеллекта		допускает неточности формулировок	интеллекта	корректно сформулировать их самостоятельно
Знание основных закономерностей, соотношений, принципов, технологий искусственного интеллекта	Не знает основные закономерности и соотношения, принципы, технологии искусственного интеллекта	Знает основные закономерности, соотношения, принципы, технологии искусственного интеллекта	Знает основные закономерности, соотношения, принципы, технологии искусственного интеллекта, интерпретирует их и использует	Знает основные закономерности, соотношения, принципы, технологии искусственного интеллекта, может самостоятельно их получить и использовать
Объём освоенного материала	Не знает значительной части материала дисциплины	Знает только основной материал дисциплины, не усвоил его деталей	Знает материал дисциплины в достаточном объёме	Обладает твёрдым и полным знанием материала дисциплины, владеет дополнительными знаниями
Полнота ответов на вопросы	Не даёт ответы на большинство вопросов	Даёт неполные ответы на все вопросы	Даёт ответы на вопросы, но не все из них полные	Даёт полные, развернутые ответы на поставленные вопросы
Чёткость изложения и интерпретации знаний	Излагает знания без логической последовательности	Излагает знания с нарушениями в логической последовательности	Излагает знания без нарушений в логической последовательности	Излагает знания логически последовательно, самостоятельно их воспроизводит и анализирует
	Не иллюстрирует изложение поясняющими схемами, рисунками и примерами	Выполняет поясняющие схемы и рисунки небрежно и с ошибками	Выполняет поясняющие рисунки и схемы корректно и понятно	Выполняет поясняющие рисунки и схемы точно и аккуратно, раскрывая полноту усвоенных знаний
	Неверно излагает и интерпретирует знания	Допускает неточности в изложении и интерпретации знаний	Грамотно и по существу излагает знания	Грамотно и точно излагает знания, делает самостоятельные выводы

Оценка сформированности компетенций по показателю Умения.

Критерий	Уровень освоения и оценка			
	2	3	4	5
Умение решать стандартные профессиональные задачи с использованием технологий искусственного интеллекта	Не умеет решать стандартные профессиональные задачи с применением технологий искусственного интеллекта	Допускает неточности в решении стандартных задач с применением технологий искусственного интеллекта	Умеет решать стандартные профессиональные задачи с применением технологий искусственного интеллекта	Безошибочно решает стандартные профессиональные задачи с применением технологий искусственного интеллекта
Умение использовать теоретические знания для выбора методики решения профессиональных задач	Не умеет использовать теоретические знания для выбора методики решения профессиональных задач	Использование теоретических знаний для выбора методики решения профессиональных задач вызывает затруднения	Умеет использовать теоретические знания для выбора методики решения профессиональных задач	Умело использует теоретические знания для выбора методики решения профессиональных задач

Оценка сформированности компетенций по показателю Навыки.

Критерий	Уровень освоения и оценка			
	2	3	4	5
Владение навыками решения типовых задач в области искусственного интеллекта	Не владеет навыками решения типовых задач в области искусственного интеллекта	Недостаточно хорошо владеет навыками решения типовых задач в области искусственного интеллекта	Владеет навыками решения типовых задач в области искусственного интеллекта	Профессионально владеет навыками решения типовых задач в области искусственного интеллекта
Качество решения типовых задач в области искусственного интеллекта	Не может решать типовые задачи в области искусственного интеллекта, допускает грубые ошибки	Недостаточно качественно решает типовые задачи в области искусственного интеллекта, допускает и исправляет ошибки с посторонней помощью	Недостаточно качественно решает типовые задачи в области искусственного интеллекта, допускает и исправляет ошибки самостоятельно	Качественно решает типовые задачи в области искусственного интеллекта
Самостоятельность решения задач в области искусственного интеллекта	Не может самостоятельно решать задачи в области искусственного интеллекта	Решает задачи в области искусственного интеллекта с посторонней помощью	При решении задач в области искусственного интеллекта иногда требуется посторонняя помощь	Самостоятельно решает задачи в области 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 Windows 10 Корпоративная	(Соглашение Microsoft Open Value Subscription V9221014 Соглашение действительно с 01.11.2020 по 31.10.2023). Договор поставки ПО № 128-21 от 30.10.2021.
2.	Microsoft Office Professional Plus 2016	(Соглашение Microsoft Open Value Subscription V9221014 Соглашение действительно с 01.11.2020 по 31.10.2023). Договор поставки ПО № 128-21 от 30.10.2021.
3.	Kaspersky Endpoint Security «Стандартный Russian Edition»	Сублицензионный договор № 102 от 24.05.2018. Срок действия лицензии до 19.08.2020 Гражданско-правовой Договор (Контракт) № 27782 «Поставка продления права пользования (лицензии) Kaspersky Endpoint Security от 03.06.2020. Срок действия лицензии 19.08.2022г.
4.	Google Chrome	Свободно распространяемое ПО
5.	Mozilla Firefox	Свободно распространяемое ПО

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/>
3. Электронная библиотека (на базе ЭБС «БиблиоТех») — Режим доступа: <http://ntb.bstu.ru>
4. Электронно-библиотечная система IPRbooks — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru>
5. Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека ONLINE» — Режим доступа: <http://www.biblioclub.ru/>

7. УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Рабочая программа утверждена на 2022/2023 учебный год
без изменений / с изменениями, дополнениями

Протокол № _____ заседания кафедры от « ____ » _____ 2022 г.

Заведующий кафедрой _____
подпись, ФИО

Директор института _____
подпись, ФИО