

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



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**  
**дисциплины**

**Введение в искусственный интеллект**

направление подготовки:

09.03.01 «Информатика и вычислительная техника»

Направленность программы (профиль):

Интеллектуальные системы

Квалификация

Бакалавр

Форма обучения

Очная

Институт информационных технологий и управляемых систем

Кафедра программного обеспечения вычислительной техники и автоматизированных систем

Белгород 2025

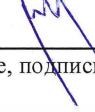
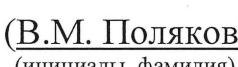
Рабочая программа составлена на основании требований:

- Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника», утвержденного приказа Минобрнауки России от 19.09.2017 № 929
- учебного плана, утвержденного ученым советом БГТУ им. В.Г. Шухова в 2023 году.

Составитель : к.т.н., доцент  (B.B. Твердохлеб)  
(ученая степень и звание, подпись) 

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры

«20» 05 2025 г., протокол № 17

Заведующий кафедрой: к.т.н., доцент  (B.M. Поляков)  
(ученая степень и звание, подпись) 

Рабочая программа согласована с выпускающей кафедрой программного обеспечения вычислительной техники и автоматизированных систем  
(наименование кафедры/кафедр)

Заведующий кафедрой: к.т.н., доцент  (B.M. Поляков)  
(ученая степень и звание, подпись) 

«20» 05 2025 г.

Рабочая программа одобрена методической комиссией института

«27» 05 2025 г., протокол № 9

Председатель доцент  (Ю.Д. Рязанов)  
(ученая степень и звание, подпись) 

## 1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Категория (группа) компетенций	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания результата обучения по дисциплине
	ПК-3 Способен классифицировать и идентифицировать задачи искусственного интеллекта, выбирать адекватные методы и инструментальные средства решения задач искусственного интеллекта	ПК-3.1 Выбирает методы и инструментальные средства искусственного интеллекта для решения задач в зависимости от особенностей проблемной области	Знания
	ПК-8 Способен планировать и организовывать свою деятельность в цифровом пространстве с учетом правовых и этических норм взаимодействия человека и искусственного интеллекта и требований информационной безопасности.	ПК-8.1 Выбирает современные технологии и системы искусственного интеллекта для решения задач в профессиональной деятельности.	Знания, умения, навыки
	ПК-9 Способен решать задачи в профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры, цифровых технологий и систем искусственного интеллекта	ПК-9.1 Выбирает, применяет и адаптирует методы исследования для решения задач профессиональной деятельности с использованием систем искусственного интеллекта	Знания, умения

## **2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

**1. Компетенция ПК-3 Способен классифицировать и идентифицировать задачи искусственного интеллекта, выбирать адекватные методы и инструментальные средства решения задач искусственного интеллекта**

Данная компетенция формируется следующими дисциплинами.

Стадия	Наименования дисциплины
1.	Введение в искусственный интеллект
2.	Методы машинного обучения
3.	Основы нейронных сетей и систем
4.	Системы поддержки принятия решений
5.	Производственная преддипломная практика

**2. Компетенция ПК-8 Способен планировать и организовывать свою деятельность в цифровом пространстве с учетом правовых и этических норм взаимодействия человека и искусственного интеллекта и требований информационной безопасности.**

Данная компетенция формируется следующими дисциплинами.

Стадия	Наименования дисциплины
1.	Введение в искусственный интеллект
2.	Производственная преддипломная практика

**3. Компетенция ПК-9 Способен решать задачи в профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры, цифровых технологий и систем искусственного интеллекта**

Данная компетенция формируется следующими дисциплинами.

Стадия	Наименования дисциплины
1.	Введение в искусственный интеллект
2.	Производственная преддипломная практика

### **3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зач. единиц, 180 часа.  
Форма промежуточной аттестации экзамен

Вид учебной работы	Всего часов	Семestr № 4
Общая трудоемкость дисциплины, час	180	180
<b>Контактная работа (аудиторные занятия), в т.ч.:</b>		
лекции	34	34
лабораторные	34	34
практические		
групповые консультации в период теоретического обучения и промежуточной аттестации	5	5
<b>Самостоятельная работа студентов, включая индивидуальные и групповые консультации, в том числе:</b>	112	112
Курсовой проект		
Курсовая работа		
Расчетно-графическое задание		
Индивидуальное домашнее задание		
Самостоятельная работа на подготовку к аудиторным занятиям (лекции, практические занятия, лабораторные занятия)	71	71
Экзамен	36	36

## **4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **4.1 Наименование тем, их содержание и объем**

**Курс 2    Семестр 4**

№ 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.	Общие вопросы ИИ				
	Основные отрасли ИИ. Базовые классы задач, решаемые на основе ИИ. Обзор и классификация методов в составе основных отраслей.	2			5
2.	Методы оптимизации				
	Требования к методам оптимизации. Виды методов оптимизации. Метод градиентного спуска. Алгоритм имитации отжига. Муравьиные алгоритмы. Генетический алгоритм.	8		16	15
3.	Методы обучения с учителем				
	Классификация (логистическая регрессия, метод опорных векторов, деревья решений, случайный лес, наивный байесовский классификатор, k-ближайших соседей). Регрессия (линейная регрессия, полиномиальная регрессия)	6		4	9
4.	Методы обучения без учителя				
	Кластеризация (алгоритм k-средних, ART1). Снижение размерности. Поиск ассоциативных правил	6		4	15
5.	Введение в нейронные сети				
	Идея нейронной сети. Персептроны. Многослойный персептрон. Метод обратного распространения ошибки. Нейроконтроллеры.	4	—	4	15
5.	Искусственная жизнь				
	Пищевые цепочки. Модель эволюции Ламарка. Условия построения среды. Анатомия агента. Нейроконтроллеры агента. Системы, построенные на правилах	6		6	12
	ВСЕГО	34		34	71

#### **4.2. Содержание практических (семинарских) занятий**

Не предусмотрено учебным планом

#### **4.3. Содержание лабораторных занятий**

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема лабораторного занятия	К-во часов	Самостоятельная работа на подготовку к аудиторным занятиям
семестр № 3				
1	Методы оптимизации	Исследование работы метода градиентного спуска	4	4
2	Методы оптимизации	Исследование работы алгоритма имитации отжига на примере задачи ферзей	4	4
3	Методы оптимизации	Решение задачи коммивояжера с помощью муравьиного алгоритма	4	4
4	Методы оптимизации	Решение задачи коммивояжера с помощью генетического алгоритма	4	4
5	Методы обучения с учителем	Классификация записей лог-файла с помощью метода наивного Байеса и логистической регрессии	4	4
6	Методы обучения без учителя	Исследование алгоритма ART1	4	4
7	Введение в нейронные сети	Распознавание объектов с помощью многослойного персептрона с различными архитектурами	4	4
8	Искусственная жизнь	Моделирование искусственной жизни на примере эволюции Ламарка	6	6
ИТОГО:				34
ВСЕГО:				34

#### **4.4. Содержание курсового проекта/работы**

Не предусмотрено учебным планом

#### **4.5. Содержание расчетно-графического задания, индивидуальных домашних заданий**

Не предусмотрено учебным планом.

## **5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ**

### **5.1. Реализация компетенций**

**1. Компетенция ПК-3 Способен классифицировать и идентифицировать задачи искусственного интеллекта, выбирать адекватные методы и инструментальные средства решения задач искусственного интеллекта**

Наименование индикатора достижения компетенции	Используемые средства оценивания
ПК-3.1 Выбирает методы и инструментальные средства искусственного интеллекта для решения задач в зависимости от особенностей проблемной области	защита лабораторной работы, экзамен, зачет

**2. Компетенция ПК-8 Способен планировать и организовывать свою деятельность в цифровом пространстве с учетом правовых и этических норм взаимодействия человека и искусственного интеллекта и требований информационной безопасности.**

Наименование индикатора достижения компетенции	Используемые средства оценивания
ПК-8.1 Выбирает современные технологии и системы искусственного интеллекта для решения задач в профессиональной деятельности.	защита лабораторной работы, экзамен, зачет

**3. Компетенция ПК-9 Способен решать задачи в профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры, цифровых технологий и систем искусственного интеллекта**

Наименование индикатора достижения компетенции	Используемые средства оценивания
ПК-9.1 Выбирает, применяет и адаптирует методы исследования для решения задач профессиональной деятельности с использованием систем искусственного интеллекта	защита лабораторной работы, экзамен, зачет

### **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.	Общие вопросы ИИ. (ПК-3)	Классификация методов ИИ. Суть обучения с подкреплением. Основные отрасли ИИ

		<p>Условия, ограничивающие применение тех или иных методов ИИ.</p> <p>Стекинг, бустинг и баггинг.</p> <p>Какой алгоритм используется в ансамбле на финальном этапе чаще всего?</p> <p>Особенности ансамблевых методов.</p> <p>Деревья решений</p>
2.	Методы оптимизации. (ПК-3)	<p>Понятие стохастических методов, их свойства, достоинства и недостатки.</p> <p>Методы роевого интеллекта.</p> <p>Что определяет скорость сходимости алгоритма отжига?</p> <p>Примеры жадных алгоритмов оптимизации.</p> <p>Для чего вводится коэффициент испарения феромона?</p> <p>Элитные муравьи.</p> <p>Методы формирования популяции в генетическом алгоритме.</p> <p>Генетические операторы.</p> <p>Кодирование решений в генетическом алгоритме.</p> <p>Ключевые параметры алгоритма отжига.</p> <p>Эвристика в муравьиных алгоритмах.</p> <p>Функции для тестирования методов оптимизации</p> <p>Функция Расстрыгина.</p> <p>Пакетный градиентный спуск.</p>
3.	Методы обучения с учителем. (ПК-3)	<p>Суть метода опорных векторов.</p> <p>Основные параметры метода опорных векторов.</p> <p>Алгоритм работы логистической регрессии.</p> <p>Сравнение методов опорных векторов и случайного леса.</p> <p>Правила построения деревьев решений.</p> <p>Как работает наивный байесовский классификатор.</p> <p>Временные ряды.</p> <p>Подготовка датасета для анализа.</p> <p>Поля данных и признаки данных.</p> <p>Предиктивная аналитика.</p> <p>Отличие линейной и полиномиальной регрессии.</p> <p>Авторегрессия для задач предиктивного анализа.</p>
4.	Методы обучения без учителя. (ПК-3)	<p>Рекомендательные системы.</p> <p>Параметры рекомендательных систем исходя из решаемых задач.</p> <p>Суть процесса кластеризации.</p> <p>Основные этапы работы ART1.</p> <p>Векторы признаков и векторы-прототипы.</p> <p>Модификация ART1 до алгоритма классификации.</p> <p>Принцип работы алгоритма k-средних.</p> <p>Основные задачи методов снижения размерности.</p> <p>Примеры методов снижения размерности.</p> <p>Где применяется поиск ассоциативных правил?</p> <p>Ключевые этапы работы метода k-средних.</p> <p>Сравнение алгоритмов кластеризации.</p> <p>Кластерный анализ в обработке изображений.</p>

5.	Введение в нейронные сети. (ПК-3)	<p>Архитектура «победитель получает все».</p> <p>Обучение нейросети на основе метода обратного распространения ошибки.</p> <p>Классическая архитектура многослойного персептрона.</p> <p>Задача скрытых слоев нейросети.</p> <p>Коррекция весов нейронов.</p> <p>Принцип построения нейроконтроллеров.</p> <p>Ограничения и возможная область использования персептронов.</p> <p>Переобучение нейросети.</p> <p>Понятие сбалансированного нейроконтроллера</p> <p>Однослойный персептрон.</p> <p>Конфигурирование произвольной нейросети на основе персептрона.</p>
6.	Искусственная жизнь. (ПК-8, ПК-9)	<p>Понятие агента.</p> <p>Правила модели симуляции на основе эволюции Ламарка.</p> <p>Основные слои искусственной среды.</p> <p>Добавочная стохастичность в модели искусственной жизни.</p> <p>Нейроконтроллер агента в рамках модели.</p> <p>Начальные условия обучения нейроконтроллеров агентов.</p> <p>Общая архитектура агента.</p> <p>Сенсоры агента. Область предчувствия агента.</p> <p>Жизненный цикл агента в рамках модели симуляции.</p> <p>Отличия нейронных сетей хищников и травоядных.</p> <p>Типы систем, основанных на правилах.</p> <p>Фазы работы системы, основанной на правилах.</p> <p>Построение базы правил.</p> <p>Набор правил ZOOKEEPER.</p>

### **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.

Захиста лабораторной работы проводится в форме собеседования, включая тестовый контроль 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 таблице:

Тематика лабораторной работы	Контрольные вопросы
Лабораторная работа №1. Исследование работы метода градиентного спуска (ПК-3)	<ol style="list-style-type: none"><li>Для каких функций метод градиентного спуска показывает высокую эффективность?</li><li>Укажите различия между пакетным и стохастическим градиентным спуском.</li><li>Как построить мини-пакетный градиентный спуск?</li><li>Какие параметры алгоритма позволяют преодолевать локальные минимумы?</li><li>Приведите примеры функций, применяемых для тестирования методов оптимизации.</li><li>Гарантирует ли метод получение результата, сколь угодно приближенного к оптимуму?</li><li>Верно ли утверждение, что в случае функции двух переменных стохастический градиентный спуск применять нецелесообразно?</li></ol>
Лабораторная работа №2. Исследование работы алгоритма имитации отжига на примере задачи ферзей. (ПК-3)	<ol style="list-style-type: none"><li>Каков характер зависимости между размерностью решаемой задачи и скоростью сходимости алгоритма?</li><li>Физический смысл верхней и нижней температур.</li><li>Почему значение нижней температуры не может быть равным 0?</li><li>В чем особенность применения алгоритма для функций, определенных на нескольких ограниченных участках по оси Y?</li><li>Какой из основных параметров алгоритма оказывает минимальное влияние на время его сходимости?</li><li>Для каких задач применение алгоритма нецелесообразно. Почему?</li><li>Что собой представляет понятие «энергия» в рамках алгоритма.</li></ol>
Лабораторная работа №3 Решение задачи коммивояжера с помощью муравьиного алгоритма	<ol style="list-style-type: none"><li>Какие элементы стохастичности присутствуют в алгоритме?</li><li>На основе чего определяется вероятность перехода агента к той или иной вершине?</li><li>Приведите примеры модификаций базового алгоритма.</li></ol>

(ПК-3)	<p>4. Что собой представляют «элитные муравьи»?</p> <p>5. Как меняется время сходимости в зависимости от числа элитных агентов?</p> <p>6. Изложите основные параметры алгоритма.</p> <p>7. Существуют ли универсальные рекомендованные параметры?</p> <p>8. Перечислите основные этапы работы алгоритма.</p> <p>9. Специфические преимущества и недостатки алгоритма.</p> <p>10. Опишите возможный сценарий применения алгоритма для решения задачи поиска экстремума функции.</p>
Лабораторная работа №4. Решение задачи коммивояжера с помощью генетического алгоритма (ПК-3)	<p>1. Какой из алгоритмов – муравьиный, или генетический, потенциально обеспечивает решение одной и той же задачи с большей скоростью?</p> <p>2. Изобразите универсальную блок-схему алгоритма.</p> <p>3. Изобразите универсальную блок-схему алгоритма для случая различных генетических операторов и механизмов отбора.</p> <p>4. Что такое функция приспособленности?</p> <p>5. Перечислите известные генетические операторы.</p> <p>6. Какие генетические операторы используются наиболее часто?</p> <p>7. Какие из механизмов отбора требуют наименьшего времени для выполнения?</p> <p>8. Какие из механизмов отбора позволяют сформировать наиболее качественную популяцию?</p> <p>9. Что собой представляет процесс кодирования решений?</p> <p>10. Что такое хромосома в рамках алгоритма?</p>
Лабораторная работа №5. Классификация записей лог-файла с помощью метода наивного Байеса и логистической регрессии (ПК-3)	<p>1. Что такое временные ряды?</p> <p>2. Для чего выполняется предварительная обработка данных?</p> <p>3. В чем заключается идея метода «наивного Байеса»?</p> <p>4. Для чего применяется, и как работает «отравление Байеса»?</p> <p>5. Как стоит понимать выражение «обучение с учителем»?</p> <p>6. Каким образом работает логистическая регрессия?</p> <p>7. Могут ли метод наивного Байеса с одной стороны и логистическая регрессия с другой - использоваться для решения одинаковых классов задач?</p> <p>8. В каких условиях логистическая регрессия демонстрирует ограниченную эффективность?</p> <p>9. Изложите суть и этапы работы логистической регрессии.</p>
Лабораторная работа №6 Исследование алгоритма ART1 (ПК-3)	<p>1. Какой характер зависимости времени сходимости алгоритма от увеличения размерности вектора признаков?</p> <p>2. Перечислите основные параметры алгоритма.</p> <p>3. В чем отличие классификации от кластеризации?</p> <p>4. Что более существенно влияет на работу алгоритма – увеличение длины векторов признаков, или рост их количества?</p> <p>5. На что влияет параметр внимательности?</p> <p>6. Можно ли данный алгоритм превратить в алгоритм классификации? Как?</p> <p>7. В рекомендательной системе, построенной на основе ART1, какие параметры алгоритма обеспечат его максимальную эффективность?</p> <p>8. Что такое вектор-прототип?</p>
Лабораторная работа №7. Распознавание объектов с	<p>1. Что собой представляет многослойный персептрон?</p>

помощью многослойного персептрана с различными архитектурами (ПК-3)	<p>2. Как зависит необходимая структура персептрана от особенностей решаемой задачи? Приведите примеры.</p> <p>3. Сколько требуется нейронов во входном слое многослойного персептрана, когда распознаваемые образы представлены матрицами 15x12 в индексированной палитре?</p> <p>4. Сколько требуется нейронов во входном слое многослойного персептрана, когда распознаваемые образы представлены матрицами 15x12 в оттенках серого?</p> <p>5. Поясните суть работы метода обратного распространения ошибки.</p> <p>6. Предложите подходы к снижению размерности задачи для случая распознавания многоцветного изображения.</p> <p>7. Как размерность внутреннего слоя персептрана влияет на процесс распознавания объектов?</p>
Лабораторная работа №8. Искусственная жизнь (ПК-8, ПК-9)	<p>1. Для чего выполняется моделирование искусственной жизни?</p> <p>2. Какая модель искусственной жизни рассматривается?</p> <p>3. Дайте характеристику основным слоям используемой модели.</p> <p>4. Приведите структурное описание агента.</p> <p>5. Что такое сенсоры в рамках агента?</p> <p>6. Опишите архитектуру «победитель получает все». Охарактеризуйте ее.</p> <p>7. Почему классическая архитектура нейроконтроллера не подходит для агента модели эволюции Ламарка?</p> <p>8. Как построить нейроконтроллер для произвольного персонажа?</p> <p>9. Какие сведения требуются для построения нейроконтроллера произвольного игрового персонажа?</p> <p>10. На основе каких правил построена симуляции жизни в рамках эволюции Ламарка?</p>

**Критерии оценки лабораторной работы:** лабораторная работа считается защищенной, если студент выполнил задание к работе полностью, правильно ответил на тестовые вопросы или во время собеседования правильно ответил на вопросы, заданные преподавателем, выполнил дополнительные задания.

#### 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.

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

Критериями оценивания достижений показателей являются:

Наименование показателя оценивания результата обучения по дисциплине	Критерий оценивания
Знания	Знание основных алгоритмов оптимизации, классификации и кластеризации, нейросетевого принципа, а также особенностей их применения для ряда специфических задач

	Объем освоенного материала
	Полнота ответов на вопросы
	Четкость изложения и интерпретации знаний
Умения	Умение решать стандартные профессиональные задачи с применением алгоритмов машинного обучения, оптимизации и нейронных сетей
	Умение использовать теоретические знания для выбора методики решения профессиональных задач
	Умение проверять решение и анализировать результаты

Оценка преподавателем выставляется интегрально с учётом всех показателей и критериев оценивания.

#### Оценка сформированности компетенций по показателю Знания.

Критерий	Уровень освоения и оценка				
	2	3	4	5	
Знание базовых методов оптимизации, классификации, кластеризации, а также основ нейронных сетей	Не знает базовые методы оптимизации, классификации, кластеризации, а также основы нейронных сетей	Знает некоторые базовые методы оптимизации, классификации, кластеризации, а также основы нейронных сетей	Некоторые базовые методы оптимизации, классификации, кластеризации, а также некоторые основы нейронных сетей не знает	Знает базовые методы оптимизации, классификации, кластеризации, а также основы нейронных сетей	
Объем освоенного материала	Не знает значительной части материала дисциплины	Знает только основной материал дисциплины, не усвоил его деталей	Знает материал дисциплины в достаточном объеме	Обладает твердым и полным знанием материала дисциплины, владеет дополнительными знаниями	
Полнота ответов на вопросы	Не дает ответы на большинство вопросов	Дает неполные ответы на все вопросы	Дает ответы на вопросы, но не все - полные	Дает полные, развернутые ответы на поставленные вопросы	
Четкость 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 в логической последовательности, самостоятельно их интерпретируя и анализируя	
	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	Не умеет решать	Допускает	Умеет решать	Безошибочно решает	

стандартные профессиональные задачи с применением базовых методов оптимизации, классификации, кластеризации, а также основ нейронных сетей	стандартные профессиональные задачи с применением базовых методов оптимизации, классификации, кластеризации, а также основ нейронных сетей	неточности в решении стандартных профессиональных задач с применением базовых методов оптимизации, классификации, кластеризации, а также основ нейронных сетей	стандартные профессиональные задачи с применением базовых методов оптимизации, классификации, кластеризации, а также основ нейронных сетей	стандартные профессиональные задачи с применением базовых методов оптимизации, классификации, кластеризации, а также основ нейронных сетей
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
Умение проверять решение и анализировать результаты	Не умеет проверять решение и анализировать результаты	Умеет проверять решение некоторых задач	Умеет проверять решение некоторых задач и анализировать результаты	Умеет проверять решение и анализировать результаты

## **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.	Зал электронных ресурсов, здание библиотеки, № 302 Читальный зал учебной литературы, здание библиотеки, № 303	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 V6328633. Соглашение действительно с 02.10.2017 по 31.10.2023). Договор поставки ПО 0326100004117000038-0003147-01 от 06.10.2017
2.	Microsoft Office Professional Plus 2016	Соглашение Microsoft Open Value Subscription V6328633. Соглашение действительно с 02.10.2017 по 31.10.2023
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.	Интегрированная среда разработки Microsoft Visual Studio 2013	Лицензионный договор № 63-14к от 2.07.2014;
5.	Среды программирования Free Pascal, Dev C++ или CodeBlocks	Свободно распространяемое ПО согласно условиям лицензионного соглашения

### **6.3. Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов**

- 1. Джонс, Т. Т. Искусственный интеллект. Системный подход [Текст] / Т. Т. Джонс ; пер. с англ. А. А. Романова. — Москва : Лори, 2021. — 415 с. : ил. — ISBN 978-5-12345-789-5.**
- 2. Рассел, С. Искусственный интеллект: современный подход [Текст] / С. Рассел, П. Норвиг ; пер. с англ. и ред. К. А. Птицына. — 4-е изд. — Москва : Вильямс, 2021. — 1412 с. : ил. — ISBN 978-5-907144-203-9.**

3. **Васильев, С. Н.** Введение в искусственный интеллект [Текст] : конспект лекций / С. Н. Васильев, В. Г. Потапов, А. И. Кубряков. — Москва : МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2020. — 345 с. : ил. — ISBN 978-5-12345-678-9.
4. **Герон, О.** Прикладное машинное обучение с помощью Scikit-Learn, Keras и TensorFlow [Текст] : концепции, инструменты и техники для создания интеллектуальных систем / Орельен Жерон ; пер. с англ. А. А. Слинкина. — 2-е изд. — Москва : Вильямс, 2022. — 688 с. : ил. — ISBN 978-5-907144-59-5.
5. **Мёрфи, К. П.** Машинное обучение: вероятностный подход [Текст] / Кевин П. Мёрфи ; пер. с англ. под ред. Е. К. Кандаровой. — Москва : ДМК Пресс, 2022. — 1080 с. : ил. — ISBN 978-5-93700-074-7.
6. **Шовкопляс, А. В.** Введение в искусственный интеллект [Текст] : учебное пособие для вузов / А. В. Шовкопляс, В. П. Дьяконов. — Санкт-Петербург : БХВ-Петербург, 2019. — 512 с. : ил. — ISBN 978-5-9775-4092-1.
7. **Уолш, Т.** Искусственный интеллект. Что это такое и как он меняет нашу жизнь [Текст] / Тоби Уолш ; пер. с англ. М. А. Райт. — Москва : Манн, Иванов и Фербер, 2023. — 320 с. — ISBN 978-5-01234-567-8.

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

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

## **7. УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ**

Рабочая программа утверждена на 20\_\_\_\_ /20\_\_\_\_ учебный год  
без изменений / с изменениями, дополнениями

Протокол №\_\_\_\_\_ заседания кафедры от «\_\_\_»\_\_\_\_\_ 20\_\_\_\_ г.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_  
подпись, ФИО

Директор института \_\_\_\_\_  
подпись, ФИО