

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»



**УТВЕРЖДАЮ:**

Первый проректор

 А.А. Каракозов  
(подпись)

« 22 » июня 2023 года

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Б1.В.ДВ.03.03 СИСТЕМЫ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА**  
(код и наименование дисциплины согласно учебному плану)

Направление подготовки: 01.04.04 Прикладная математика  
(код и наименование направления подготовки / специальности)

Направленность (профиль): Прикладная математика  
(наименование профиля / магистерской программы / специализации)

Программа: магистратура  
(бакалавриат, магистратура, специалитет)

Форма обучения: очная  
(очная, заочная, очно-заочная)

Форма обучения	Очная
Семестр(ы)	2
Общая трудоёмкость в з.е./часах	3,0 / 108
Контактная работа (час.), в том числе:	55
лекции (час.)	17
лабораторные работы (час.)	34
практические (семинарские) занятия (час.)	—
Самостоятельная работа (час.), в том числе:	17
курсовой проект (работа) (семестр/час.)	—
Контроль (экзамен, час./зачёт)	экзамен, 36

Донецк, 2023 г.

Рабочая программа дисциплины «Системы искусственного интеллекта» составлена в соответствии с учебным планом по направлению подготовки 01.04.04 Прикладная математика (направленность (профиль): «Прикладная математика») для 2023 года приёма по очной форме обучения.

Составитель:

доцент кафедры «Прикладная математика и  
искусственный интеллект»,  
кандидат технических наук, доцент,




(подпись)

К.Н. Ефименко

Рабочая программа **рассмотрена и принята** на заседании кафедры «Прикладная математика и искусственный интеллект».

Протокол от «14» июня 2023 года № 11

Заведующий кафедрой

  
(подпись)

В.Н. Павлыш  
(Ф.И.О.)

Рабочая программа **одобрена учебно-методической комиссией** ФГБОУ ВО «ДонНТУ» по направлению подготовки 01.04.04 Прикладная математика.

Протокол от «14» июня 2023 года № 4

Председатель



В.Н. Павлыш  
(Ф.И.О.)

Рабочая программа **продлена** для 20\_\_ года приёма на заседании кафедры «Прикладная математика и искусственный интеллект».

Протокол от «\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ года № \_\_\_\_

Заведующий кафедрой

(подпись)

Павлыш В.Н.  
(Ф.И.О.)

Рабочая программа **продлена** для 20\_\_ года приёма на заседании кафедры «Прикладная математика и искусственный интеллект».

Протокол от «\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ года № \_\_\_\_

Заведующий кафедрой

(подпись)

Павлыш В.Н.  
(Ф.И.О.)

Рабочая программа **продлена** для 20\_\_ года приёма на заседании кафедры «Прикладная математика и искусственный интеллект».

Протокол от «\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ года № \_\_\_\_

Заведующий кафедрой

(подпись)

Павлыш В.Н.  
(Ф.И.О.)

# 1 ОБЪЕКТ, ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина рассматривает основные идеи и методы, используемые при проектировании современных систем искусственного интеллекта. Освоив изложенные методы и подходы, обучающийся сможет самостоятельно приступить к разработке интеллектуальных систем в роли инженера по знаниям.

**Целью дисциплины** является формирование у обучающихся теоретических знаний и практических навыков в области систем искусственного интеллекта и основных методов машинного обучения.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

**знать** методы системного и критического анализа, методики разработки стратегии действий для выявления и решения проблемных ситуаций; основы методологии научных исследований с использованием математических моделей в различных прикладных областях, приоритетные направления развития науки, технологий и техники; приемы оценки теоретической и практической значимости научного исследования; основные понятия, идеи и методики проведения математического моделирования, методы моделирования и решения теоретических и прикладных задач, принципы построения моделей, состав информации, используемой при моделировании, способы ее получения и обработки;

**уметь** применять методы системного подхода и критического анализа проблемных ситуаций, разрабатывать стратегию действий, принимать конкретные решения для ее реализации; самостоятельно проводить исследования в соответствии с разработанной программой; разрабатывать и развивать математические методы моделирования объектов, процессов и систем в области профессиональной деятельности; делать обоснованные заключения по результатам исследований; подбирать методы математического и численного моделирования для решения поставленной теоретической или прикладной задачи в различных предметных областях, квалифицированно использовать разработанный математический аппарат, при необходимости совершенствовать и дополнять используемый аппарат, применять технические средства работы с массивами данных;

**владеть** методологией системного и критического анализа проблемных ситуаций, постановки цели и определения способов ее достижения; навыками работы с научной, учебной и справочной литературой; навыками использования методов математического моделирования для решения научно-исследовательских и практических задач; основными методами математического, алгоритмического и численного моделирования, методами анализа и синтеза научных проблем, использования компьютерной техники и вычислительных систем.

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

- УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий;
- ПК-1. Способен проводить научные исследования в прикладных областях;
- ПК-4. Способен применять методы математического и алгоритмического моделирования при решении теоретических и прикладных задач.

## 2 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В ОСНОВНОЙ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЕ

Дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений Блока 1 дисциплин (модулей) учебного плана.

Базируется на знаниях, умениях и навыках, которые обучающийся приобрел при изучении предшествующих дисциплин: «Методология и методы научных исследований», «Дополнительные разделы вычислительной математики».

Знания, умения и навыки, приобретенные при освоении данной дисциплины, реализуются обучающимся при выполнении научно-исследовательской работы и выпускной квалификационной работы.

## 3 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 3.1 Распределение учебных часов по темам дисциплины и видам занятий

Наименование темы дисциплины (модуля)	Количество часов (очная форма)				
	Всего	В том числе			
		Лекции	Лабор.	Практ.	СР
Тема 1. Введение в искусственный интеллект и основные методы машинного обучения для работы с табличными данными	34	10	16	0	8
Тема 2. Системы глубокого обучения	23	5	12	0	6
Тема 3. Обучение с подкреплением	11	2	6	0	3
Контактная работа (дополнительная)	4				
Курсовая работа (проект)	0				0
Итого по видам занятий:	72	17	34	0	17
Контроль	36				
<b>ИТОГО:</b>	<b>108</b>				

### Формирование компетенций в результате освоения тем дисциплины

Компетенции	Темы дисциплины, нацеленные на формирование компетенции
УК-1	Темы 1-3
ПК-1	Темы 1-3
ПК-4	Темы 1-3

### 3.2 Лекции

Тема 1. Введение в искусственный интеллект и основные методы машинного обучения для работы с табличными данными.

#### Содержание темы 1:

Основные задачи систем искусственного интеллекта. Классификация, кластеризация, регрессия. Типы машинного обучения: с учителем, без учителя, с частичным привлечением учителя, обучение с подкреплением. Классификация на примере алгоритма k-ближайших соседей (kNN). Быстрый поиск ближайших соседей. Метрики оценки классификации: полнота, точность, F1, ROC, AUC. Валидационная и тестовая выборка. Кросс-валидация. Работа с категориальными признаками. Регрессия. Метрики оценки регрессии: MSE, MAE, R2 – коэффициент детерминации. Линейная регрессия, полиномиальная регрессия. Переобучение и

регуляризация, гребневая регрессия, LASSO, Elastic Net. Линейные модели для классификации. Перцептрон, логистическая регрессия, полносвязные нейронные сети, стохастический градиентный спуск и обратное распространение градиента. Регуляризация линейных моделей классификации. Кластеризация. k-means, k-means++, DBSCAN, агломеративная кластеризация. Метрики оценки кластеризации. Алгоритмы, основанные на применении решающих деревьев. Критерии разделения узла: информационный выигрыш, критерий Джини. Ансамбли решающих деревьев: случайный лес, градиентный бустинг. Метод опорных векторов. Прямая и обратная задача. Определение опорных векторов. Ядерный трюк. Наивный байесовский классификатор. Методы оценки распределения признаков. EM-алгоритм на примере смеси гауссиан. Методы безградиентной оптимизации: случайный поиск, hill climb, отжиг, генетический алгоритм.

Литература к теме 1: [1, 4, 5, 7]

Тема 2. Системы глубокого обучения.

Содержание темы 2:

Нейронные сети. Функции ошибки нейронных сетей и обучение с помощью обратного распространения градиента. Понятие бэтча и эпохи. Работа с изображениями с помощью нейронных сетей. Сверточные нейронные сети. Операции свертки, max-pooling. Популярные архитектуры сверточных нейронных сетей: AlexNet, VGG, Inception (GoogLeNet), ResNet. Трансферное обучение. Обработка текстов. Работа с естественным языком с помощью нейронных сетей. Векторные представления для текста: word2vec, skip-gram, CBOW, fasttext. Рекуррентные нейронные сети, LSTM, GRU. Трансформеры, BERT, GPT.

Литература к теме 2: [1, 2, 4, 5, 7]

Тема 3. Обучение с подкреплением.

Содержание темы 3:

Понятия агента, среды, состояния, действий и награды. Функция ценности состояния (Value function) и функция качества действия (Q-function). Оптимизация стратегии с помощью максимизации функций ценности и качества. Q-обучение. Глубокое обучение с подкреплением. Deep Q-Networks, Actor-critic.

Литература к теме 3: [1, 3, 4, 5, 7]

### **3.3 Практические занятия**

В учебном плане не запланировано.

### **3.4 Лабораторные работы**

№ п/п	Тема работы	Объем, час.	Литература
1	Методы работы с таблицами в Python. Агрегация и визуализация данных. Проведение первичного анализа данных.	4	[1, 4, 5, 6]
2	Использование и сравнение алгоритмов классификации: kNN, решающие деревья и их ансамбли, логистическая регрессия.	4	[1, 4, 5, 6]
3	Использование и оценка алгоритмов регрессии. Подбор оптимальных параметров регрессии.	4	[1, 4, 5, 6]
4	Оптимизационные задачи и их решения. Подбор гиперпараметров алгоритма с помощью методов оптимизации.	4	[1, 4, 5, 6]

5	Классификация изображений и трансферное обучение	6	[1, 2, 4, 5, 6]
6	Работа с текстами и их векторными представлениями текстов.	6	[1, 2, 4, 5, 6]
7	Применение Q-Networks для решения простых окружений.	6	[1, 3, 4, 5, 6]
<b>ИТОГО:</b>		<b>34</b>	

### 3.5 Самостоятельная работа обучающегося

№ п/п	Виды самостоятельной работы обучающегося	Объем, час.
1	Изучение лекционного материала	10
2	Подготовка к практическим занятиям	0
3	Подготовка к лабораторным работам	7
4	Выполнение курсовой работы/проекта	0
<b>ИТОГО:</b>		<b>17</b>

### 3.6 Курсовой проект (работа), индивидуальное задание

Курсовой проект (работа) и индивидуальное задание по дисциплине в учебном плане не запланировано.

## 4 ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

### 4.1 Критерии и шкалы для интегрированной оценки уровня сформированности компетенций

*Составляющая компетенции – полнота знаний*

- нулевой уровень: неверные, не аргументированные, с множеством грубых ошибок ответы на вопросы / ответы на два вопроса из трех полностью отсутствуют. Уровень знаний ниже минимальных требований;
- минимальный уровень: даны не полные, не точные и аргументированные ответы на вопросы. Уровень знаний ниже минимальных требований. Допущено много грубых ошибок;
- пороговый уровень: даны недостаточно полные, точные и аргументированные ответы на вопросы. Плохо знает термины, определения и понятия; основные закономерности, соотношения, принципы. Допущено много негрубых ошибок;
- средний уровень: Даны достаточно полные, точные и аргументированные ответы на вопросы. В целом знает термины, определения и понятия; основные закономерности, соотношения, принципы. Допущено несколько негрубых ошибок;
- продвинутый уровень: даны полные, точные и аргументированные ответы на вопросы. Знает термины, определения и понятия; основные закономерности, соотношения, принципы. Допущено несколько негрубых ошибок;
- высокий уровень: даны полные, точные и аргументированные ответы на вопросы. Знает термины, определения и понятия; основные закономерности, соотношения, принципы. Допущено несколько неточностей.

*Составляющая компетенции – умения*

- нулевой уровень: полное отсутствие понимания сути методики решения задачи, допущено множество грубейших ошибок / задания не выполнены вообще;
- минимальный уровень: слабое понимание сути методики решения задачи, допущены грубые ошибки. Решения не обоснованы. Не умеет использовать норма-



тивно-техническую литературу. Не ориентируется в специальной научной литературе, нормативно-правовых актах;

- пороговый уровень: достаточное понимание сути методики решения задачи, допущены ошибки. Решения не всегда обоснованы. Умеет использовать нормативно-техническую литературу. Слабо ориентируется в специальной научной литературе, нормативно-правовых актах;
- средний уровень: в целом понимает суть методики решения задачи, допущены ошибки. Решения не всегда обоснованы. Умеет использовать нормативно-техническую и специальную научную литературу, нормативно-правовые акты;
- продвинутый уровень: в целом понимает суть методики решения задачи, допущены неточности. Способен обосновать решения. Умеет использовать нормативно-техническую и специальную научную литературу, нормативно-правовые акты;
- высокий уровень: Понимает суть методики решения задачи. Способен обосновать решения. Умеет использовать нормативно-техническую и специальную научную литературу, передовой зарубежный опыт, нормативно-правовые акты.

#### *Составляющая компетенции – владение навыками*

- нулевой уровень: не продемонстрировал навыки выполнения профессиональных задач. Испытывает существенные трудности при выполнении отдельных заданий;
- минимальный уровень: не продемонстрировал навыки выполнения профессиональных задач. Испытывает существенные трудности при выполнении отдельных заданий;
- пороговый уровень: владеет опытом готовности к профессиональной деятельности и профессиональному самосовершенствованию на пороговом уровне. Трудовые действия выполняет медленно и некачественно;
- средний уровень: владеет средним опытом готовности к профессиональной деятельности и профессиональному самосовершенствованию. Трудовые действия выполняет на среднем уровне по скорости и качеству;
- продвинутый уровень: владеет опытом и достаточно выраженной личностной готовности к профессиональной деятельности и профессиональному самосовершенствованию. Быстро и качественно выполняет трудовые действия;
- высокий уровень: владеет опытом и выраженностью личностной готовности к профессиональной деятельности и профессиональному самосовершенствованию. Быстро и качественно выполняет трудовые действия.

#### *Обобщенная оценка сформированности компетенций*

- нулевой уровень: компетенции не сформированы;
- минимальный уровень: значительное количество компетенций не сформировано;
- пороговый уровень: все компетенции сформированы, но большинство на пороговом уровне;
- средний уровень: все компетенции сформированы на среднем уровне;
- продвинутый уровень: все компетенции сформированы на среднем или высоком уровне;
- высокий уровень: все компетенции сформированы на высоком уровне.

## 4.2 Вопросы к экзамену и пример экзаменационного билета

### Вопросы к экзамену:

1. Основные задачи систем искусственного интеллекта.
2. Классификация, кластеризация, регрессия.
3. Типы машинного обучения: с учителем, без учителя, с частичным привлечением учителя, обучение с подкреплением.
4. Классификация на примере алгоритма k-ближайших соседей (kNN). Быстрый поиск ближайших соседей.
5. Метрики оценки классификации: полнота, точность, F1, ROC, AUC.
6. Валидационная и тестовая выборка. Кросс-валидация.
7. Работа с категориальными признаками.
8. Регрессия. Метрики оценки регрессии: MSE, MAE, R2 – коэффициент детерминации. Линейная регрессия, полиномиальная регрессия.
9. Переобучение и регуляризация, гребневая регрессия, LASSO, Elastic Net.
10. Линейные модели для классификации.
11. Перцептрон, логистическая регрессия, полносвязные нейронные сети, стохастический градиентный спуск и обратное распространение градиента.
12. Кластеризация. k-means, k-means++, DBSCAN, агломеративная кластеризация. Метрики оценки кластеризации.
13. Алгоритмы, основанные на применении решающих деревьев. Критерии разделения узла: информационный выигрыш, критерий Джини.
14. Ансамбли решающих деревьев: случайный лес, градиентный бустинг.
15. Метод опорных векторов. Прямая и обратная задача. Определение опорных векторов. Ядерный трюк. Наивный байесовский классификатор.
16. Методы оценки распределения признаков. EM-алгоритм на примере смеси гауссиан.
17. Методы безградиентной оптимизации: случайный поиск, hill climb, отжиг, генетический алгоритм.
18. Нейронные сети. Функции ошибки нейронных сетей и обучение с помощью обратного распространения градиента.
19. Понятие батча и эпохи.
20. Работа с изображениями с помощью нейронных сетей.
21. Сверточные нейронные сети. Операции свертки, max-pooling. Популярные архитектуры сверточных нейронных сетей: AlexNet, VGG, Inception (GoogLeNet), ResNet.
22. Трансферное обучение. Обработка текстов. Работа с естественным языком с помощью нейронных сетей. Векторные представления для текста: word2vec, skip-gram, CBOW, fasttext.
23. Рекуррентные нейронные сети, LSTM, GRU. Трансформеры, BERT, GPT.
24. Понятия агента, среды, состояния, действий и награды.
25. Функция ценности состояния (Value function) и функция качества действия (Q-function).
26. Оптимизация стратегии с помощью максимизации функций ценности и качества.
27. Q-обучение. Глубокое обучение с подкреплением. Deep Q-Networks, Ac-



tor-critic.

### Пример экзаменационного билета

ФГБОУ ВО «Донецкий национальный технический университет»	
Программа подготовки:	<u>магистратура</u>
Направление подготовки:	<u>01.04.04 Прикладная математика</u>
Направленность (профиль):	<u>«Прикладная математика»</u>
Семестр:	<u>II</u>
Учебная дисциплина:	<u>СИСТЕМЫ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА</u>
БИЛЕТ №1	
1. Понятие бэтча и эпохи. 2. Ансамбли решающих деревьев: случайный лес, градиентный бустинг.	
Утверждено на заседании кафедры «Прикладная математика и искусственный интеллект», протокол № ____ от _____.20__ г.	
Зав. кафедрой	Павлыш В. Н.                      Экзаменатор                      Ефименко К.Н.

### КРИТЕРИИ

#### оценивания экзаменационной работы

по дисциплине «Системы искусственного интеллекта»

для обучающихся по направлению подготовки 01.04.04 Прикладная математика

(направленность (профиль) – «Прикладная математика»)

Экзамен проводится письменно по билетам. В каждом билете содержится два вопроса, которые охватывают теоретическую и практическую части курса и требуют конкретного ответа (каждый вопрос оценивается в 15 баллов).

Ответ на каждый вопрос оценивается по следующим критериям. Максимальное количество баллов ставится в случае полного системного раскрытия вопроса без каких-либо неточностей. Баллы снимаются, если в ответе упущены какие-либо второстепенные моменты (до 3 баллов), допущены несущественные неточности (до 5 баллов), допущены существенные неточности при правильном ответе в целом (до 7 баллов), при недостаточном представлении материалов (баллы снимаются как процент недостающего материала с учетом его значимости). При отсутствии правильного ответа на вопрос обучающийся получает 0 баллов.

Полученные баллы за ответы на вопросы билета суммируются и с учётом результатов текущего контроля работы обучающегося выводится итоговая оценка по 100-балльной шкале.

Полученная оценка по 100-балльной шкале определяет оценку по государственной шкале и шкале ECTS.

Утверждено на заседании кафедры «Прикладная математика и искусственный интеллект», протокол № \_\_\_\_ от \_\_\_\_\_.20\_\_ г.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ Павлыш В. Н.

### 4.3 Критерии оценивания

Оценивание уровня освоения обучающимся учебного материала дисциплины «Системы искусственного интеллекта» производится в ходе текущего контроля и промежуточной аттестации.

**Текущий контроль** знаний обучающегося производится по результатам выполнения лабораторных работ, во время контрольных опросов в ходе проведения занятий. Выполнение всех заданий на лабораторных работах, предусмотренных рабочей программой дисциплины, является необходимым условием итогового

го оценивания. Распределение баллов текущего контроля работы обучающегося на протяжении семестра приведено в таблице 1.

Таблица 1 – Распределение баллов текущего контроля

Форма контроля	Возможное количество баллов	Примечание
Отчёт о выполнении лабораторной работы.	10	Задание выполнено правильно, приведено полное решение и правильный ответ (полное раскрытие вопроса), приведен анализ полученного результата.
	9	Задание выполнено правильно, имеются несущественные неточности, не повлиявшие на результат.
	8	Задание выполнено в целом правильно, допущены отдельные неточности, не исказившие ход решения в целом, возникли трудности в объяснении полученных результатов.
	7	Задание выполнено частично, допущены существенные неточности (неполное раскрытие вопроса), приведен не полный анализ полученного результата.
	6	Задание выполнено в целом неправильно, имеются существенные ошибки в анализе результатов.
Итого по лабораторным работам:	$7 \cdot 10 =$ <b>70</b>	из расчёта выполнения 7 лабораторных работ (за 17 аудиторных часов). Оценивается каждая лабораторная работа. Максимально возможное.
<b>ИТОГО:</b>	<b>70</b>	Максимально возможное.

**Промежуточная аттестация** по результатам освоения дисциплины в семестре проводится в форме семестрового экзамена. Форма проведения экзамена – письменная. Экзаменационный билет включает в себя 2 вопроса (табл. 2). При оценивании обучающегося на экзамене преподаватель руководствуется следующими критериями.

Максимальное количество баллов за ответ на вопрос экзаменационного билета засчитывается в случае полного системного раскрытия вопроса без каких-либо неточностей. Баллы снимаются, если в ответе упущены какие-либо второстепенные моменты (до 3 баллов), допущены несущественные неточности (до 5 баллов), допущены существенные неточности при правильном ответе в целом (до 7 баллов), при недостаточном представлении материалов (баллы снимаются как процент недостающего материала с учетом его значимости).

При отсутствии правильного ответа на поставленный вопрос студент получает 0 баллов.

Таблица 2 – Распределение баллов по семестровому экзамену

Форма контроля		Максимально возможное количество баллов
Ответ на вопросы экзаменационного билета	вопрос 1	15
	вопрос 2	15
<b>ИТОГО:</b>		<b>30</b>

**Итоговая оценка** определяется путем суммирования количества баллов по результатам текущего контроля и количества баллов по результатам семестрового экзамена. **Максимально возможное количество баллов – 100.**

Полученная оценка по 100-балльной шкале определяет оценку по государ-

ственной шкале и шкале ECTS:

Сумма баллов по 100-бальной шкале	Оценка по шкале ECTS	Оценка по государственной шкале
90-100	A	Отлично
80-89	B	Хорошо
75-79	C	
70-74	D	
60-69	E	Удовлетворительно
35-59	FX	
0-34	F*	Неудовлетворительно

\* – с обязательным повторным изучением дисциплины.

#### 4.4 Пример текущего опроса на лабораторных занятиях

Пример текущего опроса для темы «Обучение с подкреплением»

1. Понятия агента, среды, состояния, действий и награды.
2. Функция ценности состояния (Value function) и функция качества действия (Q-function).
3. Оптимизация стратегии с помощью максимизации функций ценности и качества.
4. Q-обучение. Глубокое обучение с подкреплением. Deep Q-Networks, Actor-critic.

#### 4.5 Курсовое проектирование

Учебным планом курсовое проектирование не запланировано.

### 5 РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

#### I Основная литература

1. Петер Флах. Машинное обучение. Наука и искусство построения алгоритмов, которые извлекают знания из данных / Петер Флах. – Москва : ДМК Пресс, 2015. – 402 с.
2. Николенко, С. Глубокое обучение / Николенко С. И., Кадури А.А. – СПб: Питер, 2018. – 480 с.
3. Лонца А. Алгоритмы обучения с подкреплением на Python / Лонца А.. — Москва : ДМК Пресс, 2020. — 286 с. — ISBN 978-5-97060-855-5. — Текст : электронный // IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/126211.html>. — Режим доступа: для авторизир. пользователей.

#### II Дополнительная литература

4. Сысоев, Д. В. Введение в теорию искусственного интеллекта : учебное пособие / Д. В. Сысоев, О. В. Курипта, Д. К. Проскурин. — Москва : Ай Пи Ар Медиа, 2021. — 170 с. — ISBN 978-5-4497-1092-5. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/108282.html>
5. Горбаченко В.И. Машинное обучение : учебное пособие / Горбаченко В.И., Савенков К.Е., Малахов М.А.. — Москва : Ай Пи Ар Медиа, 2023. — 217 с. — ISBN 978-5-4497-1860-0. — Текст : электронный // IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/125886.html>. — Режим доступа: для авторизир. пользователей. - DOI: <https://doi.org/10.23682/125886>

## **6 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **Учебно-методические издания, разработанные в ДонНТУ:**

6. Методические рекомендации для выполнения лабораторных работ по дисциплине "Системы искусственного интеллекта" [Электронный ресурс] : для обучающихся по направлению подготовки 01.04.04 "Прикладная математика", всех форм обучения / ФГБОУ ВО "ДонНТУ", Каф. прикладной математики и искусственного интеллекта ; сост.: К. Н. Ефименко, Е.А. Маслова. - Донецк : ФГБОУ ВО "ДонНТУ", 2023. - 1 файл. - Систем. требования: Acrobat Reader. (доступ через личный кабинет студента)

7. Методические рекомендации для самостоятельной работы по дисциплине "Системы искусственного интеллекта" [Электронный ресурс] : для обучающихся по направлению подготовки 01.04.04 "Прикладная математика" всех форм обучения / ФГБОУ ВО "ДонНТУ", Каф. прикладной математики и искусственного интеллекта ; сост.: К. Н. Ефименко, Е.А. Маслова. - Донецк : ФГБОУ ВО "ДонНТУ", 2023. - 1 файл. - Систем. требования: Acrobat Reader. (доступ через личный кабинет студента)

### **Электронно-информационные ресурсы**

ЭБС ДОННТУ – <http://library.donntu.ru>

ЭБС IPR SMART – <http://www.iprbookshop.ru>.

## **7 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **7.1 Лекционные занятия:**

Учебная аудитория №11.520, учебный корпус 11, для проведения занятий лекционного и практического типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Специализированная мебель: доска аудиторная, парты, демонстрационные стенды и плакаты. Мультимедийное оборудование: ноутбук, операционная система Microsoft Windows XP Libreoffice 5.3.4.(2017).

### **7.2 Лабораторные работы:**

Компьютерный класс №11.514, учебный корпус 11, для проведения занятий лабораторного и практического типа, выполнения курсовых работ, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Специализированная мебель: доска аудиторная, парты. Мультимедийное оборудование: компьютеры Intel Pentium 4/134Mhz /512Mb/37Gb, программное обеспечение: операционная система Microsoft Windows XP Professional - бесплатная версия, Microsoft Qffice 2007 - бесплатная версия, Mozilla Firefox - свободно распространяемая, LibreOffice 3.3.0.4 – бесплатная версия; мониторы SyncMaster (1280x768@60Hz); компьютеры Intel Pentium 4/166Mhz /512Mb/37Gb, программное обеспечение: операционная система Microsoft Windows XP Professional - бесплатная версия, Microsoft Qffice 2007 - бесплатная версия, Mozilla Firefox - свободно распространяемая, LibreOffice 3.3.0.4 – бесплатная версия, мониторы Samsung SyncMaster 550b(T); компьютеры Celeron™/466Mhz /65,5Gb, программное обеспечение: операционная система Microsoft Windows XP Professional - бесплатная версия, Microsoft Qffice 2007 - бесплатная версия, Mozilla Firefox - свободно распространяемая, LibreOffice 3.3.0.4 – бесплатная версия.

### **7.3 Самостоятельная работа:**

Помещения для самостоятельной работы с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации: читальные залы, учебные корпуса 2,3 (Компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду (ЭИОС ДОН-НТУ) и электронно-библиотечную систему (ЭБС IPRbooks), а также возможностью индивидуального неограниченного доступа обучающихся в ЭБС и ЭИОС посредством Wi-Fi с персональных мобильных устройств. ОС- Microsoft Windows 7, OpenOffice 2.0.3 – общественная лицензия MPL 2.0/ Grub loader for ALT Linux - лицензия GNU LGPL v3/ Mozilla Firefox - лицензия MPL2.0, Moodle (Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment) - лицензия GNU GPL.