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 ОСНОВЫ СИСТЕМ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА
(код и наименование дисциплины согласно учебному плану)

Направление подготовки: 01.03.04 Прикладная математика
(код и наименование направления подготовки)

Направленность (профиль): «Прикладная математика и кибернетика», «Бизнес-аналитика финансовых систем»
(наименование профиля)

Программа: бакалавриат
(бакалавриат, магистратура, специалитет)

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

Форма обучения	Очная
Семестр(ы)	7
Общая трудоёмкость в з.е./часах	2,0 / 72
Контактная работа (час.), в том числе:	36
лекции (час.)	17
лабораторные работы (час.)	17
практические (семинарские) занятия (час.)	–
Самостоятельная работа (час.), в том числе:	36
курсовой проект (работа) (семестр/час.)	–
Контроль (экзамен, час./зачёт)	зачёт

Донецк, 2023 г.

Рабочая программа дисциплины «*Основы систем искусственного интеллекта»* составлена в соответствии с учебными планами по направлению подготовки 01.03.04 Прикладная математика (направленность (профиль) – «Прикладная математика и кибернетика», «Бизнес-аналитика финансовых систем») для 2023 года приёма по очной форме обучения.

Составитель:
доцент кафедры «Прикладная математика и искусственный интеллект»,
кандидат технических наук, доцент, _____ К.Н. Ефименко
(подпись)

Рабочая программа **рассмотрена и принята** на заседании кафедры «Прикладная математика и искусственный интеллект».
Протокол от «14» июня 2023 года № 11

Заведующий кафедрой _____ В.Н. Павлыш
(Ф.И.О.)

Рабочая программа **одобрена учебно-методической комиссией** ФГБОУ ВО «ДонНТУ» по направлению подготовки 01.03.04 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 _____ Павлыш В.Н.
(подпись) (Ф.И.О.)

Рабочая программа **продлена** для 20___ года приёма на заседании кафедры «Прикладная математика и искусственный интеллект».
Протокол от «_____» _____20___ года № _____

Заведующий кафедрой _____ Павлыш В.Н.
(подпись) (Ф.И.О.)

Рабочая программа **продлена** для 20___ года приёма на заседании кафедры «Прикладная математика и искусственный интеллект».
Протокол от «_____» _____20___ года № _____

Заведующий кафедрой _____ Павлыш В.Н.
(подпись) (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 основные теоретико-методологические положения системного подхода как научной и философской категории; принципы организации научной работы, современные методы сбора и анализа полученного материала, способы аргументации; основные понятия, методы и подходы теоретических и экспериментальных исследований с использованием информационно-коммуникационных систем; способы поиска новых научных и профессиональные знаний на основе современных образовательных и информационных технологий;

уметь осуществить анализ поставленной задачи, выделить ее базовые составляющие, осуществить декомпозицию задачи; найти и критически осмыслить информацию, необходимую для решения поставленной задачи; решать научные задачи в соответствии с поставленной целью и выбранной методикой; находить новые научные и профессиональные знания с целью их дальнейшего практического применения;

владеть практическим опытом работы с информационными источниками, опытом научного поиска, создания научных текстов; навыками осуществления научно-исследовательской деятельности с использованием современных информационно-коммуникационных систем и достижений науки и техники; навыками использования современных образовательных и информационных технологий для приобретения профессионального опыта.

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

– способность осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач (УК-1);

– способность использовать математический аппарат и современные компьютерные средства для выполнения научно-исследовательских работ в конкретной области профессиональной деятельности, как самостоятельно, так и по тематике организации (ПК-1);

– способность приобретать новые научные и профессиональные знания, используя современные образовательные и информационные технологии (ПК-2).

2 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В ОСНОВНОЙ 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: «Высшая математика», «Программирование», «Теория вероятностей и математическая статистика», «Методы оптимизации».

Знания, умения и навыки, приобретенные при освоении данной дисциплины, реализуются обучающимся при прохождении преддипломной практики и выполнении 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	8	0	16
Тема 2. Системы глубокого обучения	25	5	6	0	14
Тема 3. Обучение с подкреплением	11	2	3	0	6
Контактная работа (дополнительная)	2				
Курсовая работа (проект)	0				0
Итого по видам занятий:	72	17	17	0	36
Контроль	0				
ИТОГО:	**72**				

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-2	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 сверток, 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-funtion). 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.	2	[1, 4, 5, 6]
2	Использование и сравнение алгоритмов классификации: kNN, решающие деревья и их ансамбли, логистическая регрессия.	2	[1, 4, 5, 6]
3	Использование и оценка алгоритмов регрессии. Подбор оптимальных параметров регрессии.	2	[1, 4, 5, 6]
4	Оптимизационные задачи и их решения. Подбор гиперпараметров алгоритма с помощью методов оптимизации.	2	[1, 4, 5, 6]
5	Классификация изображений и трансферное обучение	3	[1, 2, 4, 5, 6]
6	Работа с текстами и их векторными представлениями текстов.	3	[1, 2, 4, 5, 6]
7	Применение Q-Networks для решения простых окруже-	3	[1, 3, 4, 5, 6]

	ний.		
ИТОГО:		**17**	

3.5 Самостоятельная работа обучающегося

№ п/п	Виды самостоятельной работы обучающегося	Объем, час.
1	Изучение лекционного материала	20
2	Подготовка к практическим занятиям	0
3	Подготовка к лабораторным работам	16
4	Выполнение курсовой работы/проекта	0
ИТОГО:		**36**

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. Уровень знаний ниже минимальных требований;
- минимальный уровень: даны не полные, неточные и неаргументированные ответы на вопросы. Допущено много грубых ошибок. Уровень знаний ниже минимальных требований;
- 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 нормативно-техническую литературу;
- пороговый уровень: достаточное понимание сути методики решения задачи, допущены ошибки. Решения не всегда обоснованы. Умеет использовать нормативно-техническую литературу;
- средний уровень: в целом понимает суть методики решения задачи, допущены

ошибки. Решения не всегда обоснованы. Умеет использовать нормативно-техническую литературу;
- продвинутый уровень: в целом понимает суть методики решения задачи, допущены неточности. Способен обосновать решения. Умеет использовать нормативно-техническую литературу;
- высокий уровень: понимает суть методики решения задачи. Способен обосновать решения. Умеет использовать нормативно-техническую литературу, передовой опыт.

Составляющая компетенции – владение навыками

- нулевой уровень: не демонстрирует владение навыками выполнения профессиональных задач. Не может выполнить задания;
- минимальный уровень: не демонстрирует владение навыками выполнения профессиональных задач. Испытывает существенные трудности при выполнении отдельных заданий;
- пороговый уровень: владеет навыками выполнения профессиональных задач на пороговом уровне. Задания выполняет медленно и некачественно;
- средний уровень: владеет навыками выполнения профессиональных задач. Задания выполняет на среднем уровне по быстроте и качеству;
- продвинутый уровень: владеет уверенными навыками выполнения профессиональных задач. Быстро и качественно выполняет задания, иногда допуская незначительные погрешности;
- высокий уровень: владеет уверенными навыками выполнения профессиональных задач. Быстро и качественно выполняет задания, при необходимости демонстрируя творческий подход.

Обобщенная оценка сформированности компетенций

- нулевой уровень: на нулевом уровне сформированы: все составляющие; одна или две из трёх, остальные – на более высоком уровне;
- минимальный уровень: на минимальном уровне сформированы: все составляющие; одна или две из трёх, остальные – на более высоком уровне;
- пороговый уровень: на пороговом уровне сформированы: все составляющие; одна или две из трёх, остальные – на более высоком уровне;
- средний уровень: на среднем уровне сформированы: все составляющие; одна или две из трёх, остальные – на более высоком уровне;
- продвинутый уровень: на продвинутом уровне сформированы: все составляющие; одна или две из трёх, остальные – на высоком уровне;
- высокий уровень: на высоком уровне сформированы все составляющие компетенций.

4.2 Вопросы к экзамену и пример экзаменационного билета

Учебным планом экзамен не запланирован.

4.3 Критерии оценивания

Оценивание уровня освоения обучающимся учебного материала дисциплины «Основы систем искусственного интеллекта» производится в ходе текущего контроля.

Текущий контроль знаний обучающегося производится по результатам выполнения лабораторных работ, во время контрольных опросов в ходе проведе-

ния занятий. Выполнение всех заданий на лабораторных работах, предусмотренных рабочей программой дисциплины, является необходимым условием итогового 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.	12	Задание выполнено правильно, приведено полное решение и правильный ответ (полное раскрытие вопроса), приведен анализ полученного результата.
	11	Задание выполнено правильно, имеются несущественные неточности, не повлиявшие на результат.
	10	Задание выполнено в целом правильно, допущены отдельные неточности, не исказившие ход решения в целом, возникли трудности в объяснении полученных результатов.
	9	Задание выполнено частично, допущены существенные неточности (неполное раскрытие вопроса), приведен не полный анализ полученного результата.
	8	Задание выполнено в целом неправильно, имеются существенные ошибки в анализе результатов.
Итого по лабораторным работам:	$7 \cdot 12 =$ **84**	из расчёта выполнения 7 лабораторных работ (за 17 аудиторных часов). Оценивается каждая лабораторная работа. Максимально возможное.
Контрольный опрос:	**16**	Максимально возможное.
ИТОГО:	**100**	Максимально возможное.

Промежуточная аттестация по результатам освоения дисциплины в семестре проводится в форме зачета на основе результатов текущего контроля.

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

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

* – с обязательным повторным изучением дисциплины.

4.4 Пример текущего опроса на лабораторных занятиях

Список вопросов:

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 бэтча и эпохи.

20. Работа с изображениями с помощью нейронных сетей.

21. Сверточные нейронные сети. Операции сверток, 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-funtion).

26. Оптимизация стратегии с помощью максимизации функций ценности и качества.

27. 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., Кадурин 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 направлениям подготовки 01.03.04 "Прикладная математика", 02.03.03 "Математическое обеспечение и администрирование информационных систем", 09.03.04 "Программная инженерия", 09.03.03 "Прикладная информатика", 27.03.03 "Системный анализ и управление" 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 направлениям подготовки 01.03.04 "Прикладная математика", 02.03.03 "Математическое обеспечение и администрирование информационных систем", 09.03.04 "Программная инженерия", 09.03.03 "Прикладная информатика", 27.03.03 "Системный анализ и управление" 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 ДОННТУ) 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.