

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
ДОНЕЦКОЙ НАРОДНОЙ РЕСПУБЛИКИ
ГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ:

Первый проректор



(подпись)

А.А. Каракозов

«31» марта 2023 года

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.ДВ.02.02 Экспертные системы.

Направление подготовки: 27.04.03 Системный анализ и управление
(код и наименование направления подготовки / специальности)

Магистерская программа: Системный анализ и управление
(наименование профиля / магистерской программы / специализации)

Программа: Магистратура
(бакалавриат, магистратура, специалитет)

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


Форма обучения:	Очная	Заочная
Семестр(ы)	1	4
Общая трудоёмкость в з.е./часах	6/216	6/216
Контактная работа (час.)	89	26
Лекции (час.)	34	10
Практические (семинарские) занятия (час.)		
Лабораторные работы (час.)	51	10
Самостоятельная работа (час.), в том числе	73	154
Курсовая работа (семестр/час.)	0/0	0/0
Контроль (экзамен, час./зачёт)	экзамен, 54	экзамен, 36

Донецк - 2023

Рабочая программа дисциплины «Экспертные системы» составлена в соответствии с учебными планами по направлению подготовки 27.04.03 «Системный анализ и управление» (Направленность (профиль) – Системный анализ и управление) для 2023 года приёма по очной и заочной формам обучения.

Составитель:

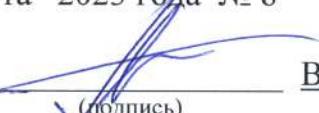
Доцент кафедры прикладной математики и
искусственного интеллекта, к.т.н., доцент

 Орлов Ю.К.
(подпись)

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

Протокол от «15» марта 2023 года № 8

Заведующий кафедрой

 В.Н. Павлуш
(подпись) (Ф.И.О.)

Рабочая программа **одобрена учебно-методической комиссией** ГОУВПО «ДОННТУ» по направлению подготовки 27.04.03 «Системный анализ и управление».

Протокол от «15» марта 2023 года № 2

Председатель

 Ю.К. Орлов
(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

(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

(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

(подпись) (Ф.И.О.)

1 ОБЪЕКТ, ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина рассматривает вопросы разработки экспертных систем.

Цель дисциплины показать порядок применения ЭС на основе нейронных сетей и генетических алгоритмов

В результате освоения дисциплины студент должен:

знать общие сведения об экспертных системах, структуру и этапы разработок ЭС, модели представления знаний, обработку экспертных оценок;

уметь разрабатывать экспертную систему с помощью пакета Visual PROLOG 5.2, с помощью оболочки «Малая Экспертная Система 2,0.

владеть навыками поиска и принятия обоснованных решений в различных условиях; технологиями оперативной добычи, обработки и анализа хранимых данных.

Перечисленные результаты обучения являются основой для формирования следующих компетенций:

– Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия (УК-4);

– Способен разрабатывать новые и развивать существующие требования к качеству систем, разрабатывать методы его обеспечения (ПК-2);

– Способен осуществлять контроль эффективности использования инфраструктуры, обеспечивающей разработку и сопровождение требований к системам, на основе количественных интегральных показателей (ПК-3).

2 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В ОСНОВНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЕ

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

Базируется на знаниях и умениях, которые студент приобрел при освоении предшествующих дисциплин программы бакалавриата по укрупненной группе 27.00.00.

Знания и умения, приобретенные при освоении данной дисциплины, реализуются студентом при изучении последующих дисциплин (системы управления предприятием, теория информации и кодирования, методы оптимизации и исследования операций, анализ данных), прохождении преддипломной практики.

3 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1 Распределение учебных часов по темам дисциплины и видам занятий

Наименование тем (содержательных модулей)	Количество часов (очная/ заочная форма)
--	--

	Всего	В том числе			
		Лекции	Практ. (Семина.)	Лабор.	СР
Тема 1. Введение	20/35	2/2		3/2	15/31
Тема 2. Общие сведения об экспертных системах.	35/35	8/2		12/2	15/31
Тема 3. Знания и их свойства	37/35	10/2		12/2	15/31
Тема 4. Структуры и стратегии поиска в пространстве состояний	32/35	6/2		12/2	14/31
Тема 5. Аппарат нечетких и гибридных сетей	34/34	8/2		12/2	14/30
Контактная работа (дополнительная)	4/6				
Курсовая работа					
Итого по видам занятий	162/180	34/10		51/10	73/154
Контроль	54/36				
Итого:	216				

Формирование компетенций в результате освоения тем дисциплины

Компетенции	Темы дисциплины, нацеленные на выработку компетенции
УК-4	Темы 2, 3, 5.
ПК-1	Темы 1, 2, 3, 4, 5.
ПК-2	Темы 1, 2, 3, 4, 5.
ПК-4	Темы 1, 2, 3, 4, 5.

3.2 Лекции

Тема 1. Введение.

Содержание темы 1:

Искусственный интеллект, история развития, классификация систем искусственного интеллекта.

Литература к теме 1: [1, 2, 3, 4, 5]

Тема 2. Общие сведения об ЭС.

Содержание темы 2:

Основные понятия и свойства ЭС, состав и взаимодействие участников построения и эксплуатации ЭС, концептуальные основы решения задач в экспертных системах, базовые функции экспертных систем.

Литература к теме 2: [1, 2, 3, 4, 5]

Тема 3. Знания и их свойства.

Содержание темы 3:

Знание и их свойства, классификация знаний, классификация методов извлечения знаний, структура экспертных систем, режимы работы ЭС, методология разработки интеллектуальных систем на примере СОЗ (ЭС).

Литература к теме 3: [1, 2, 3, 4, 5]

Тема 4. Структуры и стратегии поиска в пространстве.

Содержание темы 4:

Решение задачи методом поиска, структуры и стратегии поиска в пространстве состояний, поиск на основе данных к цели и от цели, реализация поиска на графах, поиск в глубину и ширину, эвристический поиск, индуктивный алгоритм построения дерева решений ID3, языки программирования для ЭС и языки представления знаний

Литература к теме 4: [1, 2, 3, 4, 5]

Тема 5. Аппарат нечетких гибридных сетей.

Содержание темы 5:

Основные понятия и определения нечетких нейронных сетей, способ реализации ANFIS сети, применение адаптивной системы нейро-нечеткого вывода на примере решения задачи прогнозирования временных рядов,

Литература к теме 5: [1, 2, 3, 4, 5]

3.3 Практические работы, учебным планом не предусмотрены

Учебным планом не предусмотрено.

3.4 Лабораторные работы

№ п/п	Тема работы	Объем, час. очн/заочн	Литература
1	Использование инструментальной экспертной системы	26/4	[6]
2	Интерфейсные средства ЭС. Разработка элементов инструментальной экспертной системы.	25/4	[6]
Итого:		51/8	

3.5 Самостоятельная работа студента

№ п/п	Виды самостоятельной работы студента	Объем, час. очно/заочно
1	Изучение лекционного материала	41/70
2	Подготовка к лабораторным работам	32/75
3	Выполнение индивидуальной работы	0/9
Итого:		73/154

3.6 Курсовой проект (работа), индивидуальное задание

Тема индивидуальной работы [7] для заочной формы обучения «Экспертная система по подбору компьютерных игр». Цель работы: ознакомиться с различными типами компьютерных игр, моделированием систем реального времени, создать собственный вариант программы компьютерной игры. Разработать математическую модель, учитывающую графическое изображение, его изменение, а также отражение в памяти ЭВМ состояния в игре; отладить программу с учетом постановки задачи, возможности проверки всех вариантов

обработки. Сдача лабораторной работы начинается с показа в записи наилучшего результата

Индивидуальное задание для очной формы обучения согласно учебному плану отсутствует.

Курсовой проект не предусмотрен.

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 нормативно-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

1. Назначение экспертных систем;
2. ПО экспертных систем;
3. Технологии экспертных систем;
4. Перспективы применения ЭС;
5. Применение ЭС;
6. Причины, приведшие СИИ к коммерческому успеху;
7. Статическая структура ЭС;

8. Назначение БД в ЭС;
9. Динамическая структура ЭС;
10. Этапы разработки ЭС;
11. Суть концепции «быстрого прототипа»;
12. Технология разработки ЭС;
13. Интерфейс с конечным пользователем;
14. Представление знаний в экспертных системах;
15. Круг вопросов, решаемых при представлении знаний;
16. Знания для статической ЭС;
17. Знания для динамической ЭС;
18. Зависимость состава знаний от требований пользователя;
19. Организация знаний в базе данных;
20. Основная проблема при работе с большой базой знаний.

Пример экзаменационного билета.

ГОУВПО «Донецкий национальный технический университет»

Уровень высшего профессионального образования:

магистратура

(бакалавриат, специалитет, магистратура)

Направление подготовки (специальность):

27.04.03 Системный анализ и управление

(код, название)

Профиль (магистерская программа, специализация):

Системный анализ и управление

(название)

Семестр:

1

Учебная дисциплина:	Экспертные системы
---------------------	--------------------

БИЛЕТ № 1

1. Назначение экспертных систем.
2. Этапы разработки ЭС.
3. Организация знаний в базе данных.

Утверждено на заседании кафедры

«Прикладная математика и искусственный интеллект»

(наименование кафедры полностью)

Протокол № 1 от 31.08.2019 г.

Зав. кафедрой

Павлыш В.Н.

(подпись)

(Φ.Ι.Ο.)

Экзаменатор

Шелепов В.Ю.

(подпись)

(Ф.И.О.)

Критерии

оценивания экзаменационной работы

по дисциплине «Экспертные системы» для обучающихся
по направлению 27.04.03 «Системный анализ и управление».

Экзамен проводится письменно по билетам. Билет содержит 3 вопроса, каждый из которых требует конкретного ответа. Вопросы охватывают теоретическую часть курса, а также требуют демонстрации практических навыков, полученных студентом в ходе лабораторных работ.

Правильный ответ на вопрос №1,2 оценивается в 15 баллов, а на вопрос №3 оценивается в 20 баллов. Если ответ не полный, то он оценивается в 10 баллов. При отсутствии правильного ответа на поставленный вопрос обучающийся получает ноль баллов. Полученные баллы за

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

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

4.3 Критерии оценивания

Оценивание уровня освоения студентом учебного материала дисциплины «Экспертные системы» производится в ходе текущего контроля и промежуточной аттестации (семестрового контроля).

Текущий контроль знаний студента очной формы обучения осуществляется по результатам лабораторных работ, студента заочной формы обучения – по результатам выполнения лабораторных и индивидуальных работ. Выполнение лабораторных работ с защитой отчёта, выполнение индивидуальной работы, предусмотренных рабочей программой дисциплины, является необходимым условием допуска студента к экзамену.

Распределение баллов текущего контроля студента на протяжении семестра приведено в таблице 1.

Таблица 1 – Распределение баллов текущего контроля

Форма контроля	Возможное количество баллов	Примечание
Для студентов очной формы обучения		
Отчет по лабораторной работе	25	Задание выполнено правильно
	15	Задание выполнено в целом правильно, возникли трудности в объяснении полученных результатов
Итого по лабораторным работам (максимально возможное)	50	Из расчета 2 аудиторных занятий для проведения лабораторных работ. Оценивается каждое занятие
ИТОГО	50	Максимально возможное
Для студентов заочной формы обучения		
Выполнение лабораторных работ	20	Задание выполнено правильно
	10	Задание выполнено в целом правильно, возникли трудности в объяснении полученных результатов
Выполнение индивидуальной работы	10	При выполнении курсовой работы приняты правильные решения, изложение материала аргументированное, последовательное, работа оформлена грамотно
	5	Задание выполнено в целом правильно, решения не всегда обоснованы, имеются замечания по оформлению работы
ИТОГО	50	Максимально возможное

Промежуточная аттестация по результатам освоения дисциплины в семестре проводится в форме семестрового экзамена в соответствии с «Положением об организации учебного процесса в Донецком национальном техническом университете», утвержденном приказом ДонНТУ от 02.05.2018г. № 337-14.

Форма проведения экзамена – письменная. Экзаменационный билет включает в себя 3 теоретических вопроса. При оценивании студента на экзамене преподаватель руководствуется критериями, приведенными в таблице 2.

Максимальное количество баллов за ответ на вопрос экзаменационного билета засчитывается студенту в случае, если ответ подтверждает владение студентом знаниями в полном объеме учебной программы, материал изложен в

логической последовательности с выделением главного, содержит точные формулировки, сопровождается иллюстрирующими схемами и рисунками (при необходимости).

В случае если ответ на вопрос не в полной мере отвечает приведенным требованиям, студенту засчитывается количество баллов, равное 10. 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
	вопрос 3	20
ИТОГО:		50

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-бальной 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	Отлично
80-89	B	Хорошо
75-79	C	
70-74	D	Удовлетворительно
60-69	E	
35-59	FX	Неудовлетворительно
0-34	F*	

- - с обязательным повторным изучением дисциплины.

4.4 Пример текущего опроса на практических (семинарских) занятиях и лабораторных работах

1. концепция прототипирования;
2. виды модификации системы;
3. методологией разработки ЭС;
4. методология RAD;
5. технология JAD;
6. основной рабочий продукт RAD;
7. соотношение между методологией RAD и методологией ЭС;
8. соответствие между этапами проекта RAD и жизненного цикла ЭС;
9. задачи на этапе идентификации;
10. типичные ресурсы ЭС.

Ответы на вопросы входного контроля учитываются преподавателем в результатах текущего контроля работы студента.

4.5 Курсовое проектирование.

Учебным планом не предусмотрено.

5 РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

І. Основная литература

1. Коломыцева А.О. Системы поддержки принятия решений [Электронный ресурс] : учебное пособие для обучающихся образовательных учреждений высшего профессионального образования / А.О. Коломыцева, Е.А. Искра, Л.А. Головань ; ГОУВПО "ДОННТУ". - 5 Мб. - Донецк : ГОУВПО "ДОННТУ", 2019. – Режим доступа: <http://ed.donntu.org/books/19/cd8896.pdf>

2. Ефимова, Е. А. Основы программирования на языке Visual Prolog / Е. А. Ефимова. — 3-е изд. — Москва : Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Эр Медиа, 2019. — 265 с. — ISBN 978-5-4486-0517-8. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/79710.html>

3. Генералова, С. В. Методы и модели разработки и принятия управленческих решений : учебное пособие / С. В. Генералова. — Москва : Ай Пи Ар Медиа, 2020. — 75 с. — ISBN 978-5-4497-0707-9. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/97409.html>

ІІ. Дополнительная литература

4. Введение в программные системы и их разработку : учебное пособие / С. В. Назаров, С. Н. Белоусова, И. А. Бессонова [и др.]. — 3-е изд. — Москва, Саратов : Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Ар Медиа, 2020. — 649 с. — ISBN 978-5-4497-0312-5. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/89429.html>

6 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Учебно-методические издания, разработанные в ДонНТУ:

5. Конспект лекций по дисциплине «Экспертные системы» для обучающихся по направлениям подготовки 27.04.03 «Системный анализ и управление» магистерской программы «Системный анализ и управление», 09.04.03 «Прикладная информатика» магистерской программы «Информатика в интеллектуальных системах» всех форм обучения / В.Ю. Шелепов, В.И. Елисеев. – Донецк: ДОННТУ, 2020. – 120 с. (доступ через личный кабинет студента)

6. Методические указания к лабораторным работам по дисциплине "Экспертные системы" [Электронный ресурс] : для обучающихся по направлениям подготовки 27.04.03 "Системный анализ и управление" магистерской программы "Системный анализ и управление", 09.04.03 "Прикладная информатика" магистерской программы "Информатика в интеллектуальных системах" всех форм обучения / ГОУВПО "ДОННТУ", Фак. комп. наук и технологий, Каф. искусств. интеллекта и систем. анализа ; [сост.: В. Ю. Шелепов, В. И. Елисеев]. - 819 Кб. - Донецк : ГОУВПО "ДОННТУ", 2020. - 1 файл. - Систем. требования: Acrobat Reader <http://ed.donntu.ru/books/21/m6263.pdf>

7. Методические указания по организации самостоятельной работы и индивидуального задания студентов по дисциплине "Экспертные системы" [Электронный ресурс] : для обучающихся по направлению подготовки 27.04.03 "Системный анализ и управление" магистерской программы "Системный анализ и управление", 09.04.03 "Прикладная информатика" магистерской программы "Информатика в интеллектуальных системах" всех форм обучения / ГОУВПО "ДОННТУ", Каф. искусств. интеллекта и систем. анализа ; [сост.: В. Ю. Шелепов, В. И. Елисеев]. - 499 Кб. - Донецк : ГОУВПО "ДОННТУ", 2020. - 1 файл. - Систем. требования: Acrobat Reader. <http://ed.donntu.ru/books/21/m6257.pdf>

Электронно-информационные ресурсы

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

7 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

1. Учебная аудитория №11.404, учебный корпус 11, для проведения лекционных и практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Специализированная мебель: доска аудиторная, столы. Оборудование: мобильный компьютер на базе процессора Intel Core с модулем Wi-Fi – ноутбук; маршрутизатор Wi-Fi TP-LINK 54Mbps. Демонстрационные стенды и плакаты. Adobe Acrobat Reader DC (бесплатная лицензия); 7-zip (бесплатная лицензия); Visual Studio 2010 Professional (лицензия MSDN AA и VMware AP); Microsoft Windows 7 Prof and Prof K (лицензия MSDN AA и VMware AP); Microsoft Office 2007 Professional (бесплатная лицензия). Мультимедийный проектор, экран.

2. Учебная аудитория №11.411, учебный корпус 11, для проведения лабораторных и практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Специализированная мебель: доска аудиторная, столы. Оборудование: стационарные компьютеры на базе IntelCore 2Duo E4500 2200 Mhz; маршрутизатор Wi-Fi TP-LINK 54Mbps. Демонстрационные стенды и плакаты. Операционная система Microsoft Windows XP Professional (академическая лицензия); Adobe Acrobat Reader DC (бесплатная лицензия); 7-zip (бесплатная лицензия); Visual Studio 2010 Professional (лицензия MSDN AA и VMware AP); Microsoft Windows 7 Prof and Prof K (лицензия MSDN AA и VMware AP); Microsoft Office 2007 Professional (бесплатная лицензия). Мультимедийный проектор, экран.

3. 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 – Alt Linux (лицензия GNU LGPL), Libreoffice 5.3.4 (лицензия GNU LGPL) –

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.