

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



УТВЕРЖДАЮ:

Первый проректор

Каракозов А. А.

03 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.02 Компьютерные системы инженерного анализа и расчета

(код и наименование дисциплины согласно учебному плану)

Направление подготовки: 18.03.01 Химическая технология
(код и наименование направления подготовки / специальности)

Направленность (профиль): Химическая технология природных энергоносителей и углеродных материалов
(наименование профиля / магистерской программы / специализации)

Программа: бакалавриат
(бакалавриат, магистратура, специалитет)

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


Форма обучения:	Очная	Заочная
Семестр(ы)	7	7
Общая трудоёмкость в з.е./часах	2 / 72	2 / 72
Контактная работа (час.), в том числе:	36	10
лекции (час.)	17	2
лабораторные работы (час.)	0	0
практические (семинарские) занятия (час.)	17	2
Самостоятельная работа (час.), в том числе:	36	62
курсовой проект (работа) (семестр/час.)	-	-
Контроль (экзамен, час./зачёт)	зачёт	зачёт

Донецк, 2023 г.

Рабочая программа дисциплины «Компьютерные системы инженерного анализа и расчета» составлена в соответствии с учебными планами по направлению подготовки 18.03.01 Химическая технология (Направленность (профиль) – Химическая технология природных энергоносителей и углеродных материалов) для 2023 года приёма по очной и заочной формам обучения.

Составитель:

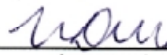
доцент кафедры «Химическая
технология топлива»,
к.х.н., доцент


(подпись)

Ошовский В. В.

Рабочая программа **рассмотрена и принята** на заседании кафедры «Химическая технология топлива».

Протокол от «17» марта 2023 года № 8

Заведующий кафедрой 
(подпись) Дедовец И. Г.

Рабочая программа **одобрена учебно-методической комиссией** ГОУВПО «ДОННТУ» по направлению подготовки 18.03.01 Химическая технология.

Протокол от «24» 03 2023 года № 3

Председатель 
(подпись) Шаповалов В. В.

Рабочая программа **продлена** для 20__ года приёма на заседании кафедры «Химическая технология топлива».

Протокол от «____» _____ 20__ года № _____

Заведующий кафедрой _____
(подпись) (Ф.И.О.)

Рабочая программа **продлена** для 20__ года приёма на заседании кафедры «Химическая технология топлива».

Протокол от «____» _____ 20__ года № _____

Заведующий кафедрой _____
(подпись) (Ф.И.О.)

Рабочая программа **продлена** для 20__ года приёма на заседании кафедры «Химическая технология топлива».

Протокол от «____» _____ 20__ года № _____

Заведующий кафедрой _____
(подпись) (Ф.И.О.)

Рабочая программа **продлена** для 20__ года приёма на заседании кафедры «Химическая технология топлива».

Протокол от «____» _____ 20__ года № _____

Заведующий кафедрой _____
(подпись) (Ф.И.О.)

1 ОБЪЕКТ, ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина рассматривает вопросы изучения кибернетического подхода к исследованию сложных систем в химической технологии с применением современных компьютерных средств.

Целью освоения дисциплины является получение теоретических знаний и практических навыков применения компьютерных технологий, позволяющих решать широкий спектр инженерных задач во всех областях химической промышленности, науки, образования, а также для автоматизации научно-исследовательских работ на этапе моделирования основных процессов и объектов химического производства.

Задача дисциплины - ознакомление студентов с возможностями использования персональных компьютеров и различных видов современного программного обеспечения для повышения эффективности и качества анализа и расчёта на различных этапах моделирования объектов химической технологии. Инженерный анализ представляет собой комплекс испытаний, предназначенных для определения способности оборудования, выдерживать проектные нагрузки и бесперебойно функционировать при расчётных условиях эксплуатации. При этом используются различные программные пакеты (Computer Aided Engineering - CAE), позволяющие проводить инженерный анализ компьютерных моделей, не прибегая к реальным экспериментам. Программы CAE предназначены для решения различных инженерных задач: расчётов, анализа и симуляции физических процессов. Расчётная часть пакетов чаще всего основана на численных методах решения дифференциальных уравнений.

В результате изучения курса студент должен:

знать: принципы построения и структуру программных систем анализа в химической отрасли, основанных на использовании компьютерных технологий; виды и области применения прикладного программного обеспечения для решения различных задач инженерного анализа и расчёта в химической технологии;

уметь: применять комплекс программных и технических средств компьютерных технологий для выполнения работ анализа и расчёта объектов моделирования при технологической подготовке и последующего обеспечения химического производства;

владеть: навыками постановки задач и выбора оптимальной структуры программно-технических средств для реализации и эффективного применения компьютерных технологий в условиях химического производства.

Перечисленные результаты обучения являются основой для формирования следующих компетенций:

- способен принимать участие в разработке проектной и рабочей технической документации (ПК-5).

2 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В ОСНОВНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЕ

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

Базируется на знаниях и умениях, которые студент приобрел при освоении предшествующих дисциплин: «Высшая математика», «Информатика», «Введение в специальность», «Процессы и аппараты химической технологии», «Аналитическая химия и физико-химические методы анализа», «Компьютерный практикум».

Знания и умения, приобретенные при освоении данной дисциплины, реализуются студентом при выполнении научно-исследовательской работы, прохождении производственных практик, при выполнении выпускной квалификационной работы.

3 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1 Распределение учебных часов по темам дисциплины и видам занятий

Наименование темы (содержательных модулей)	Количество часов (очная / заочная форма)				
	Всего	В том числе			
		Лекции	Лабор.	Практ. (Семина.).	СР
Тема 1. Химико-технологические системы (ХТС).	4 / 3	2 / 1	0 / 0	0 / 0	2 / 2
Тема 2. Формализованная постановка задач расчета и оптимизации ХТС.	12 / 15	4 / 1	0 / 0	0 / 0	8 / 14
Тема 3. Компьютеризация инженерных расчётов в химической технологии.	18 / 16	8 / 0	0 / 0	0 / 0	10 / 16
Тема 4. Общие сведения о моделирующей программе ChemCad.	36 / 32	3 / 0	0 / 0	17 / 2	16 / 30
Контактная работа (дополнительная)	2 / 6				
Курсовая работа (проект)					0 / 0
Итого по видам занятий	72 / 72	17 / 2	0 / 0	17 / 2	36 / 62
Контроль	0 / 0				
ИТОГО:	72				

Формирование компетенций в результате освоения тем дисциплины

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

3.2 Лекции

Тема 1. Химико-технологические системы (ХТС).

Содержание темы 1:

Определение и основные понятия ХТС. Классификация химико-технологических систем. Свойства химико-технологических систем. Техноло-

гические операторы ХТС. Классификация технологических связей ХТС. Формы представления структур ХТС. Оценка качества функционирования ХТС.

Литература к теме 1: [1, 3].

Тема 2. Формализованная постановка задач расчета и оптимизации ХТС.

Содержание темы 2:

Математическая модель ХТС. Постановки задач расчета ХТС. Постановка задачи оптимизации ХТС.

Литература к теме 2: [2, 3, 6].

Тема 3. Компьютеризация инженерных расчётов в химической технологии.

Содержание темы 3:

Общие принципы инженерного анализа. Методология построения задач прикладного инженерного анализа для химико-технологических процессов. Условия однозначности. Обзор универсальных моделирующих программ ХТС: ChemCAD, HYSYS, AspenPlus, PRO II, HEXTRAN, DATACON, INPLANT, VISUAL FLOW, COMSOL, ANSYS: функциональные возможности, особенности применения. Принципы создания компьютерных моделей химико-технологических процессов при помощи универсальных моделирующих программ. Общая последовательность действий при создании модели химико-технологических процессов в специализированном ПО.

Литература к теме 3: [2, 3, 4, 5].

Тема 4. Общие сведения о моделирующей программе ChemCad.

Содержание темы 4:

История создания. Основные функции и возможности. Этапы моделирования. Виды моделей расчета термодинамических свойств смеси. Спецификаций потоков и аппаратов технологической схемы.

Литература к теме 4: [7].

3.3 Практические занятия

№ п/п	Тема занятия	Объем, час. очн. / заочн.	Литература
1	Знакомство с интерфейсом программы ChemCad	2 / 1	[7]
2	Этапы моделирования. Базовые приемы работы	2 / 1	[7]
3	Этапы моделирования. Выбор компонентов и моделей	2 / 0	[7]
4	Приемы построения технологической схемы	2 / 0	[7]
5	Этапы моделирования. Описание параметров потоков и оборудования	2 / 0	[7]
6	Этапы моделирования. Выполнение расчета	2 / 0	[7]
7	Этапы моделирования. Представление результатов расчета	2 / 0	[7]

№ п/п	Тема занятия	Объем, час. очн. / заочн.	Литература
8	Моделирование химико-технологических процессов	3 / 0	[7]
ИТОГО:		17 / 2	

3.4 Лабораторные работы

Лабораторные работы по дисциплине учебным планом не предусмотрены.

3.5 Самостоятельная работа студента

№ п/п	Виды самостоятельной работы студента	Объем, час. очн. / заочн.
1	Изучение лекционного материала	18 / 48
2	Подготовка к практическим занятиям	0 / 0
3	Подготовка к лабораторным работам	18 / 5
4	Выполнение курсового проекта	0 / 0
5	Выполнение курсовой работы	0 / 0
6	Выполнение индивидуального задания	0 / 9
ИТОГО:		36 / 62

3.6 Курсовой проект (работа), индивидуальное задание

Курсовой проект по дисциплине учебным планом не предусмотрен.

Индивидуальное задание по дисциплине предусмотрено учебным планом для студентов заочной формы обучений.

Индивидуальное задание связано с моделированием процесса газофазного каталитического гидрирования технического ацетона в программе ChemCad.

Тематика индивидуального задания и рекомендации по его выполнению приведены в [9].

Объем учебной нагрузки при выполнении индивидуального задания – 9 часов.

Рекомендуемый объем пояснительной записки по индивидуальному заданию – не более 12 страниц формата А4 (210´297 мм).

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: 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

Экзамен по дисциплине учебным планом не предусмотрен.

4.3 Критерии оценивания

Оценивание уровня освоения студентом учебного материала дисциплины «Компьютерные системы инженерного анализа и расчета» производится в ходе текущего контроля.

Текущий контроль знаний студента очной формы обучения осуществляется по результатам опросов и заданий, выполняемых на практических занятиях в течение семестра. В течение семестра выполняется 15 заданий по восьми темам. Изучение каждой темы заканчивается опросом. Каждый опрос включает 5 вопросов. Правильный ответ на каждый вопрос оценивается в 1 балл. Распределение баллов за выполнение заданий и ответы на вопросы на практических занятиях приведено в таблице 1. Максимальное количество баллов, указанное в таблице 1, выставляется при правильном ответе на вопрос и правильном и полном выполнении задания. Если ответ на вопрос неверный, то балл не начисляется. При неполных ответах на вопросы снимается 1-2 балла. Если при выполнении задания студент допускает ошибки, то количество баллов также снижается на 1-2. Распределение баллов текущего контроля работы студента на протяжении семестра приведено в таблице 2.

Таблица 1 – Распределение баллов за опросы и задания по темам практических занятий

№ темы	Количество баллов за правильный ответ на вопрос по теме					Сумма баллов за опрос	№ задания	Количество баллов за правильное выполнение задания	Сумма баллов за задания	Сумма баллов за тему
	1	2	3	4	5					
1	1	1	1	1	1	5	-	-	0	5
2	1	1	1	1	1	5	1	1	2	7
							3	1		
3	1	1	1	1	1	5	3	2	5	10
							4	3		
4	1	1	1	1	1	5	5	3	6	11
							6	3		
5	1	1	1	1	1	5	7	2	7	12
							8	5		
6	1	1	1	1	1	5	9	2	3	8
							10	1		
7	1	1	1	1	1	5	11	5	15	20
							12	5		
							13	5		
8	1	1	1	1	1	5	14	8	22	27
							15	6		
							16	8		
Итого						40			60	100

Таблица 2 – Распределение баллов текущего контроля

Форма контроля	Возможное количество баллов	Примечание
Для студентов очной формы обучения		
Опрос на практическом занятии	5	Все ответы на вопросы верны.
	40	Всего из расчёта 8 опросов на практических занятиях.
Выполнение заданий на практических занятиях	60	Всего из расчёта 16 практических заданий.
Итого по практическим заданиям	100	Максимально возможное
ИТОГО	100	Максимально возможное
Для студентов заочной формы обучения		
Выполнение заданий на практических занятиях	20	Всего из расчёта 2 практических заданий.
Итого по практическим заданиям	20	Максимально возможное
Выполнение индивидуального задания	75	За выполнение индивидуального задания.
	5	За ответы студента на защите индивидуального задания.
Итого за индивидуальное задание	80	Максимально возможное
ИТОГО	100	Максимально возможное

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

Сумма баллов по 100-балльной 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 практических (семинарских) занятиях и лабораторных работах

Вопросы при текущем опросе по теме 1 «Химико-технологические системы»:

1. Приведите определение системы, элемента системы, подсистемы.
2. Приведите определение ХТС, элемента ХТС.
3. Дайте определения и приведите примеры замкнутых и разомкнутых ХТС.
4. С какой целью создаются замкнутые ХТС?
5. Что характеризует критерий эффективности ХТС?
6. Приведите примеры технологических и экономических критериев эффективности ХТС.
7. Какими общесистемными свойствами обладает ХТС?
8. Дайте определение свойства целостности и членимости системы.
9. Дайте определение свойства связности системы.
10. Дайте определение свойства интегративности системы.
11. Дайте определение свойства чувствительности ХТС.
12. Дайте определение свойства управляемости ХТС.
13. Дайте определение свойства надежности ХТС.
14. Дайте определение свойства помехозащищенности ХТС.
15. Дайте определение свойства устойчивости ХТС.
16. Дайте определение свойства гибкости (работоспособности) ХТС.

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

4.5 Курсовое проектирование

Курсовое проектирование по дисциплине учебным планом не запланировано.

5 РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

І Основная литература

1. Пименов, А. А. Химико-технологические системы процессов переработки углеводородного сырья : учебное пособие / А. А. Пименов, Е. М. Абуталипова. - Самара : Самарский государственный технический университет, ЭБС

- АСВ, 2020. - 76 с. - Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. - URL: <https://www.iprbookshop.ru/105089.html>
2. Шимова, Ю. С. Моделирование химико-технологических процессов : учебное пособие / Ю. С. Шимова, Н. Ю. Демиденко, Е. В. Лис. - Красноярск : Сибирский государственный университет науки и технологий имени академика М.Ф. Решетнева, 2021. - 94 с. - Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. - URL: <https://www.iprbookshop.ru/116642.html>
 3. Системный анализ процессов и аппаратов химической технологии : учебное пособие / Э. Д. Иванчина, Е. С. Чернякова, Н. С. Белинская, Е. Н. Ивашкина. - Томск : Томский политехнический университет, 2017. - 115 с. - Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. - URL: <https://www.iprbookshop.ru/84033.html>

II Дополнительная литература

4. Коновалов, В. В. Применение программного обеспечения Aspen HYSYS для расчетов системы сбора и подготовки скважинной продукции : учебно-методическое пособие / В. В. Коновалов, А. В. Алекина. - Самара : Самарский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2017. - 132 с. - Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. - URL: <https://www.iprbookshop.ru/90707.html>
5. Расчеты и моделирование в химической технологии с применением Mathcad : учебное пособие / Т. В. Лаптева, Н. Н. Зиятдинов, С. А. Лаптев, Д. Д. Первухин. - Казань : Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2018. - 248 с. - Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. - URL: <https://www.iprbookshop.ru/100601.html>
6. Евдокимов, А. Н. Моделирование химико-технологических процессов (экспериментально-статистические модели) : учебное пособие / А. Н. Евдокимов, А. В. Курзин. - Санкт-Петербург : Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна, 2018. - 106 с. - Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. - URL: <https://www.iprbookshop.ru/102527.html>

6 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Учебно-методические издания, разработанные в ДонНТУ:

7. Методические указания для проведения практических занятий по дисциплине «Компьютерные системы инженерного анализа и расчета» : для обучающихся по направлению подготовки 18.03.01 «Химическая технология» всех форм обучения / ГОУВПО «ДОННТУ», Каф. химической технологии топлива ; сост. В. В. Ошовский. – Донецк : ДОННТУ, 2022. – Систем. требования: Acrobat Reader. – Загл. с титул. экрана. <http://ed.donntu.ru/books/22/m8550.pdf>
8. Методические указания к самостоятельной работе по дисциплине «Компьютерные системы инженерного анализа и расчета» : для обучающихся по направлению подготовки 18.03.01 «Химическая технология» всех форм обуче-

ния / ГОУВПО «ДОННТУ», Каф. химической технологии топлива ; сост. В. В. Ошовский. – Донецк : ДОННТУ, 2022. – Систем. требования: AcrobatReader. – Загл. с титул. экрана. <http://ed.donntu.ru/books/22/m8552.pdf>

9. Методические указания к выполнению индивидуального задания по дисциплине «Компьютерные системы инженерного анализа и расчета» : для обучающихся по направлению подготовки 18.03.01 «Химическая технология» всех форм обучения / ГОУВПО «ДОННТУ», Каф. химической технологии топлива ; сост. В. В. Ошовский. – Донецк : ДОННТУ, 2022. – Систем. требования: Acrobat Reader. – Загл. с титул. экрана. <http://ed.donntu.ru/books/22/m8549.pdf>

Электронно-информационные ресурсы

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

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

7 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

7.1 Лекционные занятия:

учебная аудитория №7.405 учебный корпус 7 для проведения занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (мультимедийное оборудование: ноутбук, Операционная система Linux Ubuntu 18.04 (2018), LibreOffice 5.3.4 (2017), мультимедийный проектор, экран; специализированная мебель: доска аудиторная, парты; плакаты с иллюстративным материалом).

7.2 Практические занятия:

компьютерный класс, аудитория №7.205 учебный корпус 7 для проведения практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций (мультимедийное оборудование: мультимедийный проектор, экран; специализированная мебель: доска аудиторная, столы компьютерные; демонстрационные плакаты; 10 ПК – Pentium III-650MHz/32Mb/4,3Gb/SVGA/ CD-R-48, Операционная система Linux Ubuntu 18.04 (2018), LibreOffice 5.3.4 (2017); принтер HP LJ 1100; принтер HP-1100A; сканер HP SJ 4400; HUB SURECOM 8-ми портовый).

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).