


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



**УТВЕРЖДАЮ:**

Первый проректор



А.А. Каракозов

(подпись)

31 » марта 2023 года

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Б1.О.13 Системы автоматизированного проектирования**  
(код и наименование дисциплины согласно учебному плану)

Направление подготовки: 15.04.05 «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств»  
(код и наименование направления / специальности)

Направленность (профиль): Информационные технологии машиностроения  
(наименование профиля / магистерской программы / специализации)

Программа: Магистратура  
(бакалавриат, магистратура, специалитет)

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

Форма обучения:	Очная
Семестр(ы)	1
Общая трудоёмкость в З.Е./часах	4,5/162
Контактная работа (час.)	55
лекции (час.)	17
практические (семинарские) занятия (час.)	0
лабораторные работы (час.)	34
Самостоятельная работа (час.), в том числе	71
курсовая работа (семестр/час.)	0
Контроль (экзамен, час./зачёт)	экзамен, 36

Донецк, 2023г.

Рабочая программа дисциплины «Системы автоматизированного проектирования» составлена согласно учебному плану по направлению подготовки 15.04.05 «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств» (магистерская программа «Информационные технологии машиностроения») для 2023 года приёма по очной форме обучения.

Составитель:

профессор кафедры

«Технология машиностроения», д.т.н., доцент Р.М. Грубка Р.М. Грубка

Рабочая программа **рассмотрена и принята** на заседании кафедры «Технология машиностроения»

Протокол от « 30 » марта 2023 года № 8

Заведующий кафедрой А. Н. Михайлов (подпись) (Ф.И.О.)

Рабочая программа **одобрена учебно-методической комиссией** ДОННТУ по направлению подготовки 15.04.05 «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств».

Протокол от « 30 » марта 2023 года № 8

Председатель А. Н. Михайлов (подпись) (Ф.И.О.)

Рабочая программа **продлена** для 20\_\_ года приёма на заседании кафедры «Технология машиностроения»

Протокол от «      » 20\_\_ года №     

Заведующий кафедрой А. Н. Михайлов (подпись) (Ф.И.О.)

Рабочая программа **продлена** для 20\_\_ года приёма на заседании кафедры «Технология машиностроения»

Протокол от «      » 20\_\_ года №     

Заведующий кафедрой А. Н. Михайлов (подпись) (Ф.И.О.)

Рабочая программа **продлена** для 20\_\_ года приёма на заседании кафедры «Технология машиностроения»

Протокол от «      » 20\_\_ года №     

Заведующий кафедрой А. Н. Михайлов (подпись) (Ф.И.О.)

## 1. ОБЪЕКТ, ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина рассматривает вопросы методологических основ автоматизированного проектирования технологических процессов, средств технологического оснащения и инструментов; практического освоения ряда систем автоматизированного проектирования (САПР).

Цель дисциплины: формирование у магистрантов научных основ эксплуатации систем автоматизированного проектирования на машиностроительных предприятиях.

В результате освоения дисциплины студент должен:

знать:

- методы управления проектами;
- этапы жизненного цикла проекта;
- новейшие информационные технологии и их применение в науке, принципы, методы и законы информатики, необходимые для применения в научно-исследовательской деятельности;

- принципы создания САПР, процесс и задачи проектирования, а также структуру и состав САПР;

- принципы и особенности автоматизированного проектирования производственно-технологической документации машиностроительных производств, математические модели и требования, предъявляемые к ним;

- виды функциональных подсистем САПР и виды обеспечения в САПР.

уметь:

- разрабатывать и анализировать альтернативные варианты проектов для достижения намеченных результатов;

- разрабатывать проекты, определять целевые этапы и основные направления работ;

- свободно ориентироваться в сфере новейших разработок в области компьютерных технологий, применять необходимые информационные технологии в науке на современном уровне их развития;

- анализировать принципы и результаты работы современных систем автоматизированного проектирования производственно-технологической документации в области профессиональной деятельности;

владеть:

- навыками разработки проектов в избранной профессиональной сфере;

- методами оценки эффективности проекта, а также потребности в ресурсах;

- навыками эффективного применения новейших информационных технологий в различных отраслях современной науки, работы в сети Интернет.

- навыками работы с техническими и программными средствами САПР;

- навыками проектирования в САПР, позиционируя 3D модель объекта проектирования в качестве источника информации на последующих этапах его производства.

Перечисленные результаты обучения являются основой для формирования следующих компетенций:

- способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла (УК-2);
- способен использовать современные информационно-коммуникационные технологии, глобальные информационные ресурсы в научно-исследовательской деятельности (ОПК-3);
- способен разрабатывать и применять алгоритмы и современные цифровые системы автоматизированного проектирования производственно-технологической документации машиностроительных производств (ОПК-6).

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В ОСНОВНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЕ

Дисциплина относится к обязательной части Блока 1 дисциплин (модулей) учебного плана.

Дисциплина базируется на знаниях и умениях, которые студент приобрел при подготовке бакалавра по направлению подготовки 15.03.05 «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств».

## 3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

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

Наименование тем	Количество часов (очная/заочная форма)				
	Всего	В том числе			
		Лекции	Практ.	Лабор.	СРС
Тема 1. CAD	14	2	0	4	8
Тема 2. CAE	14	2	0	4	8
Тема 3. CAM	14	2	0	4	8
Тема 4. CAPP	14	2	0	4	8
Тема 5. SCADA	14	2	0	4	8
Тема 6. CALS	14	2	0	4	8
Тема 7. Облачные технологии	14	2	0	4	8
Тема 8. Сквозные технологии Индустрии 4.0	14	2	0	4	8
Тема 9. Искусственный интеллект и Большие данные	10	1	0	2	7
Контактная работа (дополнительная)	4				0
Курсовая работа (проект)	0				0
<b>Итого по видам занятий</b>	<b>126</b>	<b>17</b>	<b>0</b>	<b>34</b>	<b>71</b>
<b>КОНТРОЛЬ</b>	<b>36</b>				
<b>ИТОГО</b>	<b>162</b>				

## Формирование компетенций в результате освоения тем дисциплины

Компетенции	Темы дисциплины, нацеленные на выработку компетенции
УК-2	Тема 1, 2, 3, 4, 5, 6
ОПК-3	Темы 6, 7, 8, 9
ОПК-6	Тема 1, 2, 3, 4, 5, 6

### 3.2. Лекции

Тема 1. CAD.

Содержание темы 1:

Современное состояние систем, основные игроки на рынке. Основные возможности систем. Технологии, идеология процесса проектирования. Типовая последовательность решения задач.

Литература к теме 1: [1, 2, 3, 4, 6].

Тема 2. CAE.

Содержание темы 2:

Современное состояние систем, основные игроки на рынке. Основные возможности систем. Технологии, идеология процесса проектирования. Типовая последовательность решения задач.

Литература к теме 2: [1, 2, 3, 4, 6].

Тема 3. CAM.

Содержание темы 3:

Современное состояние систем, основные игроки на рынке. Основные возможности систем. Технологии, идеология процесса проектирования. Типовая последовательность решения задач.

Литература к теме 3: [1, 2, 3, 4, 6].

Тема 4. CAPP.

Содержание темы 4:

Современное состояние систем, основные игроки на рынке. Основные возможности систем. Технологии, идеология процесса проектирования. Типовая последовательность решения задач.

Литература к теме 4: [1, 2, 3, 4, 6].

Тема 5. SCADA.

Содержание темы 5:

Современное состояние систем, основные игроки на рынке. Основные возможности систем. Технологии, идеология процесса проектирования. Типовая последовательность решения задач.

Литература к теме 5: [1, 2, 3, 4, 6].

### Тема 6. CALS.

#### Содержание темы 6:

Современное состояние систем, основные игроки на рынке. Основные возможности систем. Технологии, идеология процесса проектирования. Типовая последовательность решения задач.

Литература к теме 6: [1, 2, 3, 4, 6].

### Тема 7. Облачные технологии.

#### Содержание темы 7:

Современное состояние систем, основные игроки на рынке. Основные возможности систем. Технологии, идеология процесса проектирования. Типовая последовательность решения задач.

Литература к теме 7: [1, 2, 3, 4, 6].

### Тема 8. Сквозные технологии Индустрии 4.0.

#### Содержание темы 8:

Промышленный интернет вещей: архитектура, слои, решения. Дополненная и виртуальная реальность.

Литература к теме 8: [1, 2, 3, 4, 6].

### Тема 9. Искусственный интеллект и Большие данные.

#### Содержание темы 9:

Искусственный интеллект в машиностроении, - область применения, решаемые задачи. Большие данные в машиностроении.

Литература к теме 9: [1, 2, 3, 4, 6].

## 3.3. Лабораторные работы

№ п/п	Тема работы	Объем, час. очн/ заочн	Литература
1	ADEM. CAD, CAE	8	[1, 2, 3, 4, 5]
2	ADEM.CAM	8	[1, 2, 3, 4, 5]
3	ADEM. CAPP	10	[1, 2, 3, 4, 5]
4	ADEM. PDM	4	[1, 2, 3, 4, 5]
5	Oneshape и другие облачные решения	4	[1, 2, 3, 4, 5]
Итого:		34	

## 3.4. Самостоятельная работа магистранта

№ п/п	Виды самостоятельной работы магистранта	Объем, час. очн/ заочн
1	Изучение лекционного материала	28
2	Подготовка к практическим занятиям	0
3	Подготовка к лабораторным работам	43

4	Выполнение курсового проекта (36 часов)	0
5	Выполнение курсовой работы (27 часов)	0
Итого:		71

### 3.5. Курсовой проект (работа), индивидуальное задание

Учебным планом не предусмотрено выполнение курсовой работы и индивидуального задания.

## 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 неполные, 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. Не ориентируется в специальной научной литературе;
- 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;
- средний уровень: в целом понимает суть методики решения задачи, допущены ошибки. Решения не всегда обоснованы. Умеет использовать нормативно-техническую и специальную научную литературу;



- продвинутый уровень: в целом понимает суть методики решения задачи, допущены неточности. Способен обосновать решения. Умеет использовать нормативно-техническую и специальную научную литературу;
- высокий уровень: понимает суть методики решения задачи. Способен обосновать решения. Умеет использовать нормативно-техническую и специальную научную 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 скорости 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**

### **Вопросы к экзамену:**

1. Непрерывная информационная поддержка жизненного цикла продукта может быть представлена такой аббревиатурой:
2. Сопоставьте аббревиатуры различных САПР их отечественным названиям.



3. Совокупность процессов, выполняемых от момента выявления потребностей общества в определенной продукции до удовлетворения этих потребностей и утилизации продукта это:
4. САПР включает в себя такое обеспечение (выберите верные варианты):
5. Расположите в порядке следования этапы жизненного цикла изделия
6. Какая из указанных систем НЕ используется на этапе конструирования и проектирования отдельных деталей машины?
7. Сопоставьте аббревиатуры различных систем решаемым ими задачам
8. Какой системой вы воспользуетесь для создания управляющей программы для станка с ЧПУ и моделирования процесса резания с целью выявления возможных неточностей в программе обработки?
9. Какой системой вы воспользуетесь для разработки технологического процесса изготовления детали и формирования технологической документации?
10. Какой системой вы воспользуетесь для расчета на прочность детали методом конечно-элементного анализа?
11. Какую аббревиатуру придумал злобный преподаватель чтобы ввести вас в заблуждение и увеличить количество возможных вариантов ответа?
12. Расположите в порядке следования этапы жизненного цикла изделия
13. В процессе 3D моделирования создаются геометрические модели, т.е. модели, отражающие геометрические свойства изделий. Установите соответствие названий моделей их описаниям
14. Установите соответствие между программами и их назначением
15. Укажите порядок действий в работе классического графического конвейера CAD системы
16. Как называется функция и программа компьютерной графики для создания тех или иных эффектов в изображениях
17. Что изображено на рисунке?
18. Выберите те подходы, которые в настоящее время применяют для построения и представления геометрических моделей
19. Как называется моделирование эффектов отражения света от поверхности объекта в геометрических моделях?
20. Что из указанного не является методом синтеза и редактирования 3D твердотельных моделей изделий?

### **Пример тестового задания.**

Непрерывная информационная поддержка жизненного цикла продукта может быть представлена такой аббревиатурой (выберите один вариант ответа):

- CAD;
- CAM;
- CALS;
- CAE.

### 4.3. Критерии оценивания

Оценка испытания по 100-балльной шкале формируется как сумма баллов, набранных за ответы на тестовые вопросы. Каждый вопрос оценивается в один балл. Пересчет набранных баллов в итоговую оценку осуществляется пропорционально из расчета соответствия 26 баллов за тестовые ответы 100 баллам шкалы ECTS.

Перевод оценки из 100-балльной шкалы в государственную и ECTS осуществляется в соответствии со шкалой приведенной в «Положении об организации учебного процесса в Донецком национальном техническом университете», утверждённом приказом ДонНТУ №337-14 от 02.05.2018г.

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

Лабораторная работа на тему: CAD, САЕ. Правильно выполненная работа соответствует чертежу на рис.1.

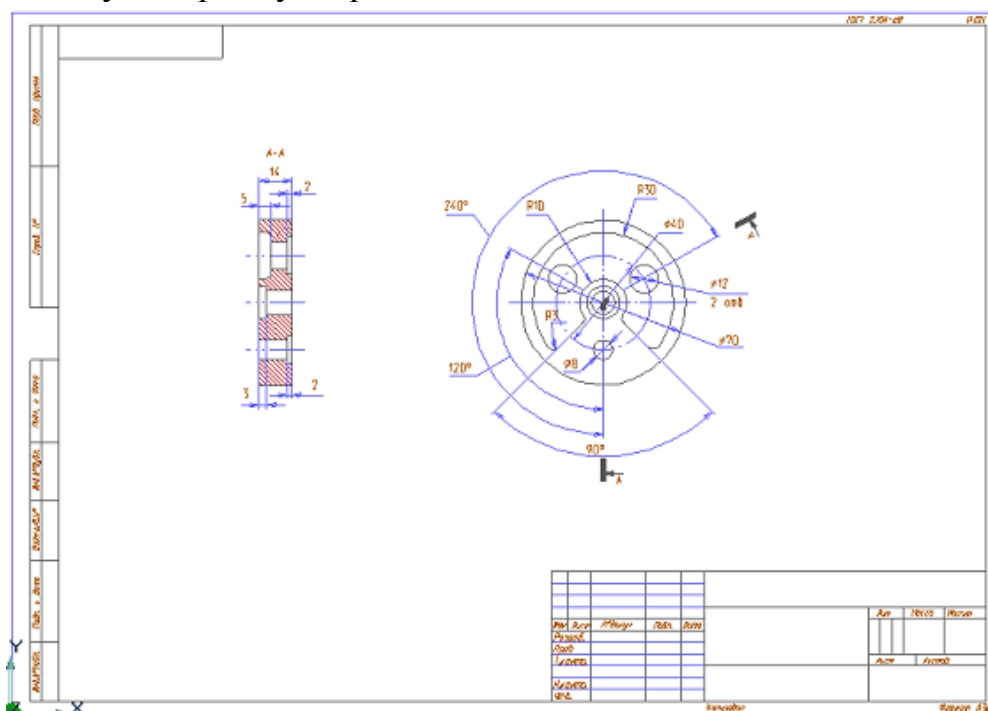


Рис.1. Чертеж детали.

**Текущий контроль** знаний студентов производится по результатам выполнения лабораторных работ, индивидуального задания, во время итогового тестирования.

**Промежуточная аттестация** по результатам освоения дисциплины в семестре проводится в форме компьютерного тестирования в соответствии с «Положением об организации учебного процесса в Донецком национальном техническом университете (новая редакция)», утвержденном приказом ДонНТУ № 1006-14 от 01.12.2016г.

При определении уровня знаний студентов преподаватель руководствуется критериями оценки знаний, являющимися составляющей учебно-методического комплекса дисциплины.

#### **4.5 Курсовое проектирование**

Учебным планом для дисциплины "Системы автоматизированного проектирования" выполнение курсового проекта (работы) не предусмотрено.

### **5 РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА**

#### **I Основная литература**

1. Компьютерный инжиниринг [Электронный ресурс] : учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению подготовки магистров "Прикладная механика" и направлению подготовки магистров "Инноватика" / А. И. Боровков [и др.] ; А.И. Боровков, С.Ф. Бурдаков, О.И. Клявин и др. - 12 Мб. - Санкт-Петербург : Изд-во Политехн. ун-та, 2012. - 1 файл. - Промышленный и технологический форсайт Российской Федерации. - Систем. требования: AcrobatReader. - ISBN 978-5-7422-3766-2.

<http://ed.donntu.org/books/17/cd6285.pdf>

2. Ушаков Д.М. Введение в математические основы САПР [Электронный ресурс] : (курс лекций) / Д.М. Ушаков. - 5 Мб. - Саратов : Профобразование, 2017. - 1 файл. - Систем. требования: Acrobat Reader. – Режим доступа:

<http://ed.donntu.org/books/19/cd9399.pdf>

#### **II Дополнительная литература**

3. Высокотехнологичный компьютерный инжиниринг: обзор рынков и технологий [Электронный ресурс] / Э. Р. Абдулбариева [и др.] ; Э.Р. Абдулбариева, Ю.Я. Болдырев, А.И. Боровков и др. - 518 Кб. - Санкт-Петербург : Изд-во Политехн. ун-та, 2014. - 1 файл. - Систем. требования: AcrobatReader.

<http://ed.donntu.org/books/17/cd7225.pdf>

4. Пестрецов С.И. CALS-технологии в машиностроении: основы работы в CAD/CAE-системах [Электронный ресурс] / С. И. Пестрецов. - 3 Мб. - 2010. - 1 файл. - Систем. требования: AcrobatReader.

<http://ed.donntu.org/books/19/cd9402.pdf>

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

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

5. Методические рекомендации к выполнению лабораторных работ по дисциплине "Системы автоматизированного проектирования" [Электронный ресурс] : для обучающихся по направлению подготовки 15.04.05 "Конструкторско-

технологическое обеспечение машиностроительных производств" всех форм обучения / ГОУВПО "ДОННТУ", Каф. технологии машиностроения ; сост. Е. А. Буленков. - 1 Мб. - Донецк : ГОУВПО "ДОННТУ", 2022. - 1 файл. - Систем. требования: Acrobat Reader.

<http://ed.donntu.ru/books/22/m8111.pdf>

6. Методические рекомендации по самостоятельной работе по дисциплине "Системы автоматизированного проектирования" [Электронный ресурс] : для обучающихся по направлению подготовки 15.04.05 "Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств" всех форм обучения / ГОУВПО "ДОННТУ", Каф. технологии машиностроения ; сост. Е. А. Буленков. - 1 Мб. - Донецк : ГОУВПО "ДОННТУ", 2022. - 1 файл. - Систем. требования: Acrobat Reader.

<http://ed.donntu.ru/books/22/m8112.pdf>

**Электронно-информационные ресурсы**

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

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

### **7.1 Лекционные занятия:**

Учебная аудитория № 6.308 учебный корпус 6 для проведения занятий лекционного типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, (мультимедийное оборудование: компьютер Intel Celeron E1200 1.8 MHz/1 Gb ОЗУ/160 Gb HDD, мониторы Samsung 760b 17', Samsung Sync Master 755dfx 17', Samsung Sync Master 755df 17', Samsung Sync Master 755dfx 17', Samtron 760DF 17', операционная система Windows XP Professional x86/64 (академическая подписка DreamSparkPremium), LibreOffice 4.3.2.2, Google Slides (бесплатная версия)), мультимедийная сеть; специализированная мебель: доска аудиторная, парты, демонстрационные стенды и плакаты.

### **7.2 Лабораторные занятия:**

1. Компьютерная аудитория №6.211 для проведения лабораторных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, (мультимедийное оборудование: компьютер IntelCore 2Duo E8200 2.66MHz/4 Gb ОЗУ/160 Gb HDD, мониторы TFT 22" Samsung SM2243BW, операционная система Windows XP Professional x86/64 (академическая подписка DreamSparkPremium), FeatureCAMDemo (бесплатная лицензия), Гемма 3D (коробочная версия 2008 года), LibreOffice 4.3.2.2, Google Slides (бесплатная версия), мультимедийная сеть; специализированная мебель: доска аудиторная, парты, демонстрационные стенды и плакаты.

2. Учебная аудитория №6.102 учебный корпус 6 для проведения лабораторных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, (мультимедийное оборудование: ноутбук, мультимедийный проектор, экран. ОС: Microsoft Windows XP Professional OEM (академиче-

ская подписка DreamSparkPremium); специализированная мебель: столы,- доска классная стол демонстрационный.

3. Специализированная лаборатория №6.102а, корпус 6 для проведения лабораторных занятий. Специализированное оборудование: робот 'бриг-106-мк', станок токарный с ЧПУ 16б16т1, роботизированный комплекс мод.16к20фзс32.

### **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).