

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



**УТВЕРЖДАЮ:**

Первый проректор

А.А. Каракозов

« 31 » 03 20 23 года

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Б1.В.03. Теория проектирования автоматизированных станочных комплексов**

(код и наименование дисциплины согласно учебному плану)

Направление подготовки  
(специальность):

15.04.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств

(код и наименование направления подготовки / специальности)

Направленность (профиль)  
(специализация)

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)	3
Общая трудоёмкость в з.е./часах	3,5/128
Контактная работа (час.), в том числе	53
лекции (час.)	17
лабораторные работы (час.)	0
практические (семинарские) занятия (час.)	34
Самостоятельная работа (час.), в том числе	73
курсовой проект (работа) (семестр/час.)	—/—
Контроль (экзамен, час./зачёт)	зачёт

Донецк, 2023 г.



Составитель: профессор кафедры мехатронных систем машиностроительного оборудования, доктор техн. наук, доцент


ВТ Полтавец Валерий Васильевич  
(подпись)

Рабочая программа **рассмотрена и принята** на заседании кафедры мехатронных систем машиностроительного оборудования.

Протокол от « 16 » 03 / 2023 года № 7

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ Гусев В.В.  
(подпись) (Ф.И.О.)

Рабочая программа согласована с выпускающей кафедрой технологии машиностроения.

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

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

Протокол от « 30 » 03 2023 года № 8

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

Рабочая программа **продлена** для 20\_\_ года приёма на заседании кафедры мехатронных систем машиностроительного оборудования.

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

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ (подпись) \_\_\_\_\_ (Ф.И.О.)

Согласовано с выпускающей кафедрой технологии машиностроения.

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

## 1 ОБЪЕКТ, ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина рассматривает вопросы методологии и теории проектирования автоматизированных станочных комплексов, расчёта агрегатированных рабочих машин и их целевых механизмов.

Цель дисциплины – подготовка специалиста, владеющего методологическими основами и практическими навыками проектирования автоматизированных станочных комплексов для механической обработки изделий машиностроения на основе сформированной системы знаний о закономерностях развития техники, теории производительности и теории агрегатирования рабочих машин. Для достижения указанной цели необходимо изучить классификацию технологических процессов с точки зрения их автоматизации; освоить базовые и специфические основы проектирования автоматизированных станочных комплексов для условий массового, серийного и единичного производства.

В результате освоения дисциплины студент должен:

знать:

- особенности организации технологических процессов в автоматизированном машиностроительном производстве для различных типов производства;
- основные положения теории производительности общественного труда и теории агрегатирования рабочих машин;
- методы расчета целевых механизмов автоматизированного и автоматического основного и вспомогательного оборудования, промышленных роботов и манипуляторов;
- основы теории проектирования автоматизированных технологических систем для условий массового, серийного и единичного производств; методы определения рациональной структуры систем автоматизированного и автоматического оборудования, автоматических линий, гибких производственных систем;

уметь:

- разрабатывать технологические процессы механической обработки и сборки для автоматизированного производства;
- на базе разработанных технологических процессов проектировать многопозиционные рабочие машины, автоматические линии, гибкие станочные системы;
- выполнять конструкторские работы по проектированию целевых механизмов автоматизированного и автоматического основного и вспомогательного оборудования, промышленных роботов и манипуляторов;

владеть:

- методами применения теории производительности общественного труда и теории агрегатирования рабочих машин;
- методиками проектирования технологических процессов механической обработки и сборки для автоматизированного производства;
- методами проектирования многопозиционных рабочих машин, автоматических линий, гибких станочных систем;

– навыками применения основных методов расчета целевых механизмов автоматизированного и автоматического основного и вспомогательного оборудования, промышленных роботов и манипуляторов.

Перечисленные результаты обучения являются основой для формирования следующих компетенций:

**ПК-1** – способность формулировать цели проекта (программы), задач при заданных критериях, целевых функциях, ограничениях, строить структуру их взаимосвязей, разрабатывать технические задания на создание новых эффективных технологий изготовления машиностроительных изделий;

**ПК-2** – способность участвовать в разработке проектов машиностроительных изделий и производств с учетом технологических, конструкторских, эксплуатационных, эстетических, экономических и управленческих параметров;

**ПК-8** – способность проводить анализ состояния и динамики функционирования машиностроительных производств и их элементов с использованием надлежащих современных методов и средств анализа;

**ПК-10** – способность организовывать работы по проектированию новых высокоэффективных машиностроительных производств и их элементов.

## **2 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В ОСНОВНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЕ**

Дисциплина относится к Блоку 1 учебного плана. Дисциплины (модули). Часть, формируемая участниками образовательных отношений.

Базируется на знаниях и умениях, которые студент приобрел при освоении предшествующих дисциплин:

математики, информатики, теоретической механики, технологических процессов в машиностроении, теории механизмов и машин, деталей машин, оборудования машиностроительных производств, режущего инструмента, технологической оснастки, технологии автоматизированного производства.

Знания и умения, приобретенные при освоении данной дисциплины, реализуются студентом при прохождении учебной практики: научно-исследовательской работы, производственной практики: научно-исследовательской и преддипломной, прохождении государственной итоговой аттестации.

### 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			
		Лек- ции	Лабор.	Практ. (се- мин.)	СРС
<i>Тема 1.</i> Предмет курса. Цель и задачи механизации и автоматизации машиностроительного производства	18	2	0	4	12
<i>Тема 2.</i> Технологический процесс – основа автоматизации. Классификация технологических процессов	20	2	0	6	12
<i>Тема 3.</i> Основы теории агрегатирования рабочих машин	22	4	0	6	12
<i>Тема 4.</i> Агрегатирование рабочих машин. Методы и виды агрегатирования. Производительность рабочих машин	22	4	0	6	12
<i>Тема 5.</i> Проектирование автоматизированных станочных комплексов для условий массового и крупносерийного производства	21	3	0	6	12
<i>Тема 6.</i> ГПС – основа повышения эффективности серийного производства	21	2	0	6	13
Контактная работа (дополнительная)	2				
Курсовая работа (проект)	0				0/0
Итого по видам занятий		17	0	34	
Контроль	0				
Итого:	126	17	0	34	73



### **Формирование компетенций в результате освоения тем дисциплины**

Компетенции	Темы дисциплины, нацеленные на формирование компетенции
ПК-1	Тема 2, 3, 4, 5
ПК-2	Тема 4, 5, 6
ПК-8	Тема 1, 2, 3
ПК-10	Тема 4, 5, 6

### **3.2 Лекции**

**Тема 1. Предмет курса. Цель и задачи механизации и автоматизации машиностроительного производства.**

Содержание темы 1:

Требования к современному производству. Повышение производительности труда. Улучшение качества продукции. Снижение себестоимости продукции. Повышение гибкости производства.

Средства автоматизации в различных типах производства. Основные типы технологического оборудования при автоматизации. Пути дальнейшего развития автоматизации технологических процессов в машиностроении и средств её реализации.

Литература к теме 1: [[1](#), [2](#), [3](#)].

**Тема 2. Технологический процесс – основа автоматизации. Классификация технологических процессов.**

Классификация технологических процессов по признаку трудоемкости автоматизации. Задачи, решаемые при проектировании технологических процессов. Классификация технологических процессов и технологического оборудования по признаку непрерывности процесса обработки.

Классификация рабочих машин по признаку «непрерывность рабочего цикла».

Операция как элемент технологического процесса. Вариантность технологических процессов и критерии оценки их эффективности.

Литература к теме 2: [[1](#), [2](#), [3](#)].

**Тема 3. Основы теории агрегатирования рабочих машин.**

Технологические методы повышения производительности. Технологическая производительность при интенсификации режимов обработки.

Принцип совмещения операций. Основные способы реализации принципа.

Многоинструментальная обработка. Варианты реализации и ограничения метода многоинструментальной обработки. Технологическая производительность при многоинструментальной обработке.

Дифференциация технологических процессов. Принцип и уровни дифференциации. Технологическая производительность при дифференциации.

Концентрация технологических операций. Технологическая производительность при концентрации однородных и разнородных операций.

Литература к теме 3: [[1](#), [2](#), [3](#)].

#### **Тема 4. Агрегатирование рабочих машин. Методы и виды агрегатирования. Производительность рабочих машин.**

Исходные положения практического применения теории агрегатирования. Определение и существующие разновидности агрегатированных машин.

Виды агрегатирования рабочих машин. Машины последовательного, параллельного и последовательно-параллельного (смешанного) агрегатирования (привести соответствующие схемы).

Виды производительности рабочей машины. Технологическая, цикловая и фактическая производительности и связь между ними.

Структура потерь времени. Виды цикловых и внецикловых потерь времени.

Техническая производительность рабочей машины. Коэффициент технического использования машины.

Определение оптимальной степени дифференциации и концентрации операций, исходя из обеспечения максимума производительности. Исходные положения решения задачи оптимизации. Оптимизация для условий последовательного агрегатирования. Оптимизация для условий параллельного агрегатирования. Оптимизация для условий смешанного агрегатирования.

Литература к теме 4: [1, 2, 3].

#### **Тема 5. Проектирование автоматизированных станочных комплексов для условий массового и крупносерийного производства.**

Автоматические линии, их назначение и классификация. Классификация автоматических линий по степени гибкости. Классификация автоматических линий по типу применяемого оборудования. Классификация автоматических линий по принципу перемещения изделий в процессе изготовления. Классификация автоматических линий по типу связей между позициями.

Классификация автоматических линий по признаку «спутниковые» и «бесспутниковые». Классификация автоматических линий по вариантности потоков. Классификация автоматических линий по их комплексности.

Литература к теме 5: [1, 2, 3].

#### **Тема 6. ГПС – основа повышения эффективности серийного производства.**

Понятие гибких производственных систем, их классификация и структура. Концепция гибкого производства и понятие гибкости производства. Классификационные признаки гибких производственных систем.

Системы обеспечения функционирования ГПС. Основные элементы ГПС, их особенности, решаемые ими задачи. Станочное оборудование ГПС. Автоматизированные транспортно-складские и накопительные системы. Системы инструментального обеспечения ГПС. Диагностические системы и системы контроля.

Программное обеспечение и системы управления ГПС. Промышленные роботы как автоматическая загрузочная система ГПС.

Литература к теме 6: [1, 2, 3].

### 3.3 Практические занятия

№ п/п	Тема занятия	Объем, час. (очн/заочн)	Литература
1	Автоматическая загрузка оборудования в современной технике	2	[5, 6]
2	Бункерные загрузочные устройства и их элементы	4	[5, 6]
3	Секторное ориентирующее загрузочное устройство	2	[5, 6]
4	Бункерно-ориентирующие устройства без захватных органов	2	[5, 6]
5	Расчёт вибрационных загрузочных устройств	4	[5, 6]
6	Вторичное ориентирование цилиндрических деталей	2	[5, 6]
7	Расчёт механизмов загрузочных устройств	2	[5, 6]
8	Постановка задачи оптимизации технологического процесса механической обработки	4	[5, 6]
9	Расчёт целевых механизмов автоматических линий	4	[5, 6]
10	Определение производительности труда при изготовлении изделий на автоматической линии	4	[5, 6]
11	Расчёт исполнительных механизмов промышленных роботов	4	[5, 6]
Итого:		34	

### 3.4 Лабораторные работы

Лабораторные работы в учебном плане не запланированы.

### 3.5 Самостоятельная работа студента

№ п/п	Виды самостоятельной работы студента	Объем, час. (очн/заочн)
1	Изучение лекционного материала (не менее 50% от объема лекций)	29
2	Подготовка к лабораторным работам (не менее 50% от объема аудиторных лабораторных занятий)	0
3	Подготовка к практическим занятиям (не менее 50% от объема аудиторных практических занятий)	44
4	Выполнение курсового проекта (36 часов)	—/—
5	Выполнение курсовой работы (27 часов)	—/—
Итого:		73



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

Курсовой проект (работа) по дисциплине «Теория проектирования автоматизированных станочных комплексов» учебным планом 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**

Учебным планом экзамен не запланирован.

### 4.3 Критерии оценивания

**Текущий контроль** знаний студентов производится по результатам работы на практических занятиях, во время контрольных опросов в ходе проведения занятий.

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

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	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

Текущий опрос по теме

«Основы теории агрегатирования рабочих машин»

1. Технологические методы повышения производительности механической обработки.
2. Технологическая производительность при интенсификации режимов обработки.
3. Принцип совмещения операций и основные способы реализации принципа.
4. Варианты реализации метода многоинструментальной обработки.
5. Ограничения метода многоинструментальной обработки.
6. Технологическая производительность при многоинструментальной обработке.
7. Принцип дифференциации технологических процессов.
8. Уровни дифференциации технологических процессов.
9. Технологическая производительность при дифференциации технологических процессов.
10. Принцип концентрации технологических операций.
11. Технологическая производительность при концентрации однородных операций.
12. Технологическая производительность при концентрации разнородных операций.



#### 4.5 Курсовое проектирование

Курсовой проект учебным планом не предусмотрен.

### 5 РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

#### І. Основная литература

1. Скрыбин, В.А. Автоматизация производственных процессов в машиностроении: учебник для студентов высших учебных заведений [Электронный ресурс] / В.А. Скрыбин, А.Г. Схиртладзе, А.Е. Зверовщиков, А.Н. Машков. – 51 Мб. – М.: КУРС, 2017. – 1 файл. – Системные требования: Acrobat Reader. – Режим доступа: <http://ed.donntu.org/books/19/cd9467.pdf>.

2. Гусев, Н.В. Автоматизация технологических комплексов и систем в промышленности: учебное пособие [Электронный ресурс] / Н.В. Гусев, С.В. Ляпушкин, М.В. Коваленко; Томский политехнический ун-т. – 5,6 Мб. – Томск: Изд-во Томского политехнического ун-та, 2011. – 198 с. – 1 файл. – Системные требования: Acrobat Reader. – Режим доступа: <http://ed.donntu.org/books/cd4922.pdf>.

3. Фельдштейн, Е.Э. Автоматизация производственных процессов в машиностроении: учебное пособие [Электронный ресурс] / Е.Э. Фельдштейн, М.А. Корниевич. – 11 Мб. – Минск: Новое знание, 2016. – 1 файл. – Системные требования: Acrobat Reader. – Режим доступа: <http://ed.donntu.org/books/19/cd9246.pdf>.

#### ІІ. Дополнительная литература

##### Электронные образовательные ресурсы:

4. Фафурин, В.А. Автоматизация технологических процессов и производств [Электронный ресурс]: лабораторный практикум / В.А. Фафурин, И.Н. Терюшов; ГОУ ВПО «Казан. гос. технол. ун-т». – 12 Мб. – Казань: КГТУ, 2008. – 1 файл. – Систем. требования: Acrobat Reader. – ISBN 978-5-7882-0435-2.

### 6 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

5. Рязанов, С.И. Автоматизация производственных процессов в машиностроении (робототехника, робототехнические комплексы): учебное пособие к выполнению практических занятий [Электронный ресурс] / С.И. Рязанов, Ю.В. Псигин, Н.И. Веткасов; ФГБОУ ВО «Ульян. гос. техн. ун-т». – 6,5 Мб. – Ульяновск: УлГТУ, 2018. – 1 файл. – Системные требования: Acrobat Reader. – Режим доступа: <http://ed.donntu.org/books/19/cd9462.pdf>.

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

6. Методические указания к практическим занятиям по курсу «Теория проектирования автоматизированных станочных комплексов» [Электронный

ресурс] / В.В. Полтавец. – Донецк: ГОУВПО «ДонНТУ», 2022. (Доступ через личный кабинет студента).

### **Электронно-информационные ресурсы**

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

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

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

### **1 Лекционные занятия:**

аудитория 6.202а, учебный корпус 6, для проведения занятий лекционного типа: (мультимедийное оборудование: ноутбук, Операционная система Microsoft Windows XP, Libreoffice 5.3.4.(2017), проектор м/мед .EPSON-X5 XGA 2200 Ansi, экран; учебно-наглядные пособия: стенды, специализированная мебель: доска аудиторная, парты. Windows 8.1 Professional x86/64 (академическая подписка DreamSparkPremium), LibreOffice 4.3.0 (лицензия GNUL GPLv3+ и MPL 2.0).

### **2 Практические занятия:**

Учебная лаборатория № 6.202, учебный корпус 6, для проведения практических занятий: компьютер Athlon 3500/2\*512/250, компьютер Athlon 3500/512/160 – 4 ПК, Arduino (Лицензия GNU LGPL v2.1), GPSS World Student (Лицензия GNU LGPL v3), PascalABC.NET (Лицензия GNU LGPL v3), T-FLEX 7.2 (Лицензия GNU LGPL v3), AnyLogic (Лицензия GNU LGPL v3), Smath Studio (Лицензия GNU LGPL v3), V-Rep (Лицензия GNU LGPL v3), SciLab (Лицензия GNU LGPL v2), LibroOffice 4.3.0 (Лицензия GNU LGPL v3), Ultimaker Cura (Лицензия GNU LGPL v3), Mozilla Firefox (лицензия MPL 2.0), Manjari 17 (Лицензия GNU LGPL v3).

### **3 Лабораторные работы:**

Лабораторные работы учебным планом не предусмотрены.

### **4 Самостоятельная работа:**

Учебная лаборатория № 6.202, учебный корпус 6, для проведения курсовых проектов: компьютер Athlon 3500/2\*512/250, компьютер Athlon 3500/512/160 – 4 ПК, Arduino (Лицензия GNU LGPL v2.1), GPSS World Student (Лицензия GNU LGPL v3), PascalABC.NET (Лицензия GNU LGPL v3), T-FLEX 7.2 (Лицензия GNU LGPL v3), AnyLogic (Лицензия GNU LGPL v3), Smath Studio (Лицензия GNU LGPL v3), V-Rep (Лицензия GNU LGPL v3), SciLab (Лицензия GNU LGPL v2), LibroOffice 4.3.0 (Лицензия GNU LGPL v3), Ultimaker Cura (Лицензия GNU LGPL v3), Mozilla Firefox (лицензия MPL 2.0), Manjari 17 (Лицензия GNU LGPL v3).