

ГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ:



Проректор по научно-педагогической работе ДОНТУ

А.Б. Бирюков

июня 20 20 года

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В6 Программные технологии виртуальной реальности

(код и наименование дисциплины согласно учебному плану)

Направление подготовки:

09.04.04 Программная инженерия

(код и наименование направления / специальности)

Магистерская программа:

Методы и средства разработки программного обеспечения

(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	1
Общая трудоёмкость в ЗЕТ/часах	3 / 108	3 / 108
Контактная работа (час.)	53	16
Лекции (час.)	34	6
Практические (семинарские) занятия (час.)		
Лабораторные работы (час.)	17	4
Самостоятельная работа (час.), в том числе	57	98
Курсовой проект(работа) (семестр/час.)		
Индивидуальное задание (кол./час.)		1 / 9
Контроль (экзамен, час./зачёт)	зачет	зачет

Донецк, 2020 г.

Рабочая программа дисциплины «Программные технологии виртуальной реальности» составлена в соответствии с учебными планами по направлению подготовки 09.04.04 Программная инженерия (магистерская программа Методы и средства разработки программного обеспечения) для 2020 года приёма по очной и заочной формам обучения.

Составитель:

профессор кафедры программной инженерии
д.т.н., доцент _____ Зори С.А.
(подпись)

Рабочая программа **рассмотрена и принята** на заседании кафедры программной инженерии.

Протокол от « 10 » марта 2020 года № 9

Заведующий кафедрой _____ Федяев О.И.

Рабочая программа **одобрена учебно-методической комиссией** ГОУВПО "ДОННТУ по направлению подготовки 09.04.04 Программная инженерия.

Протокол от « 20 » мая 2020 года № 10

Председатель _____ Федяев О.И.

Рабочая программа **продлена** для 20__ года приёма на заседании кафедры программной инженерии.

Протокол от «____» _____ 20__ года № _____
Заведующий кафедрой _____
(подпись) (Ф.И.О.)

Согласовано с выпускающей кафедрой программной инженерии.

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

Рабочая программа **продлена** для 20__ года приёма на заседании кафедры программной инженерии.

Протокол от «____» _____ 20__ года № _____
Заведующий кафедрой _____
(подпись) (Ф.И.О.)

Согласовано с выпускающей кафедрой «Программная инженерия».

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

Рабочая программа **продлена** для 20__ года приёма на заседании кафедры программной инженерии.

Протокол от «____» _____ 20__ года № _____
Заведующий кафедрой _____
(подпись) (Ф.И.О.)

Согласовано с выпускающей кафедрой программной инженерии.

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

1 ОБЪЕКТ, ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина рассматривает вопросы, связанные с организацией современных систем виртуальной реальности и инструментариев разработки программного обеспечения для систем виртуальной реальности.

Целью дисциплины является: получение теоретических знаний и практических умений в области создания и использования современных перспективных технологий разработки программного обеспечения для различных прикладных областей использования систем виртуальной, совмещенной и дополненной реальности, формирование теоретико-практической системы навыков разработки программного обеспечения для создания виртуальных трехмерных миров в Internet на основе технологии X-Worlds / X3D / VRML.

Задачей дисциплины является: усвоение студентами фундаментальных основ организации и функционирования современных систем разработки программного обеспечения для систем виртуальной реальности; использование средств языка X3D / VRML для разработки программ генерации сцен интерактивного динамического трехмерного виртуального мира; получение навыков работы со специфическими инструментальными средствами разработки и реализации программного обеспечения для современных систем виртуальной реальности.

В результате освоения дисциплины студент должен **знать** методы управления информационными процессами; методы программной реализации распределенных информационных систем; принципы построения систем разработки программного обеспечения; базовые принципы организации систем виртуальной реальности и разработки программного обеспечения для них; системы Интернет-ВР и технологии разработки программного обеспечения для них; структуру X3D / VRML- программ, использования специальных символов и типов данных X3D / VRML в них; классификацию, структуру и типы X3D / VRML– узлов; события и маршрутизацию X3D / VRML; средства организации динамики в виртуальных 3D-сценах на основе сенсоров и скриптов; классификацию и особенности инструментальных средств разработки программного обеспечения для создания X3D / VRML миров;

уметь управлять проектами по информатизации предприятий; использовать методы программной реализации распределенных информационных систем; создавать программные проекты на основе современных технологий разработки программного обеспечения для Интернет-ВР; реализовывать проекты создания виртуальных сцен с использованием технологии X-Worlds; создавать статические и динамические объекты и сцены для систем виртуальной реальности на языке X3D / VRML;

владеть навыками по управлению проектами по информатизации предприятий; навыками программной реализации распределенных информационных систем; методикой разработки программного обеспечения для систем виртуальной реальности; навыками разработки проектов статических и динамических виртуальных сцен с использованием технологии X-Worlds / X3D / VRML; методикой оценки эффективности разработанного программного обеспечения для систем виртуальной реальности.

Перечисленные результаты обучения являются основой для формирования следующих компетенций:

УК-1 - способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий; ПК-1 - знание методов организации и управления информационными процессами; ПК-2 - владение методами программной реализации распределенных информационных систем.

2 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В ОСНОВНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЕ

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

Базируется на знаниях и умениях, которые студент приобрел при освоении предшествующих профессиональных дисциплин бакалавриата по направлению 09.03.04 Программная инженерия.

Знания и умения, приобретенные при освоении данной дисциплины, реализуются студентом при изучении последующих дисциплин: «Интернет-технологии», «Информационные и телекоммуникационные технологии», «Распределенные системы обработки информации», прохождении производственной практики, 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			
		Лекции	Практ. (Семина.)	Лабор.	СР
1	2	3	4	5	6
Тема 1. Использование современных перспективных технологий разработки программного обеспечения для различных предметных областей с использованием технологий искусственной / виртуальной / совмещенной / дополненной реальности	12/12	8/1			4/11
1	2	3	4	5	6
Тема 2. Системы виртуальной	24/24	8/2		6/1	10/21

реальности и основы разработки программного обеспечения для создания виртуальных трехмерных миров в Internet на основе технологии X-Worlds-X3D / VRML					
Тема 3. Использование средств языка X3D / VRML для разработки программ генерации сцен интерактивного динамического трехмерного виртуального мира	36/36	12/2		8/2	16/32
Тема 4. Инструментальные средства разработки и реализации программного обеспечения на языке X3D / VRML для современных систем виртуальной реальности	36/36	6/1		3/1	27/34
Итого:	108/108	34/6		17/4	57/98

Формирование компетенций в результате освоения тем дисциплины

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

3.2 Лекции

Тема 1. Использование современных перспективных технологий разработки программного обеспечения для различных предметных областей с использованием технологий виртуальной / совмещенной / дополненной реальности

Содержание темы 1:

Современные перспективные технологии и инструментарии разработки программного обеспечения. Структура и организация систем разработки программного обеспечения, особенности организации для различных предметных областей. Современные перспективные технологии разработки программного обеспечения для различных предметных областей с использованием технологий искусственной / виртуальной / совмещенной / дополненной реальности.

Литература к теме 1: [1 – 5, 7 - 10]

Тема 2. Системы виртуальной реальности и основы разработки программного обеспечения для создания виртуальных трехмерных миров в Internet на основе технологии X-Worlds-VRML / X3D.

Содержание темы 2:

Системы виртуальной реальности (СВР) – назначение, организация, история создания, области применения, перспективы развития. Основные технологии создания СВР и основы разработки программного обеспечения для СВР. Понятие виртуального мира. Технология X-Worlds для создания виртуальных трехмерных миров в Internet.

Литература к теме 2: [1 – 5, 7 - 10]

Тема 3. Использование средств языка X3D / VRML для разработки программ генерации сцен интерактивного динамического трехмерного виртуального мира.

Содержание темы 3:

Язык X3D / VRML - назначение, история создания, особенности использования, перспективы. Синтаксис X3D / VRML, интерпретация VRML- программ, рендеринг 3D сцены. VRML узлы – классификация и структура. Использование базовых средств языка X3D /VRML для разработки статических сцен СВР. Средства организации интерактивности и динамики виртуального X3D / VRML- мира. Средства организации модульности программ.

Литература к теме 3: [1 – 5, 7 - 10]

Тема 4. Инструментальные средства разработки и реализации программного обеспечения на языке X3D / VRML для современных систем виртуальной реальности.

Содержание темы 4:

Инструментальные средства разработки и реализации программного обеспечения на языке VRML для современных систем виртуальной реальности - классификация, основные представители, особенности использования, характеристики. Использование современных представителей X3D.

Литература к теме 4: [1 – 5, 7 - 10]

3.3 Лабораторные работы

№ п/п	Тема работы	Объем, час. очн/заочн	Лите- ратура
1	Использование базовых средств языка X3D / VRML для разработки статических сцен СВР.	4/1	[6, 5, 3]
2	Средства организации интерактивности и динамики виртуального X3D / VRML- мира.	6/1	[6, 5, 3]
3	Изучение специальных узлов X3D - VRML для организации динамики.	4/1	[6, 5, 3]
4	Использование инструментальных средств разработки X3D / VRML сцен.	3/1	[6, 5, 3]
Итого:		17/4	

3.4 Самостоятельная работа студента

№ п/п	Виды самостоятельной работы студента	Объем, час. очн/заочн
1	2	3

1	Изучение лекционного материала (не менее 50% от объема лекций)	20/32
1	2	3
2	Подготовка к практическим занятиям (не менее 50% от объема аудиторных практических занятий)	-
3	Подготовка к лабораторным работам (не менее 50% от объема аудиторных лабораторных занятий)	37/57
4	Выполнение курсового проекта (36 часов)	-
5	Выполнение курсовой работы (27 часов)	-
6	Выполнение индивидуального задания (не менее 9 часов)	- / 9
Итого:		57/98

3.5 Курсовой проект (работа), индивидуальное задание

Курсовой проект (работа) по дисциплине учебным планом не предусмотрен.

В 1 семестре для студентов заочной формы обучения предусмотрено выполнение контрольной работы по форме **индивидуального задания**.

Тематика задания связана с разработкой программного обеспечения для системы виртуальной реальности на базе технологии X-Worlds. Цель – усвоение методики разработки программ для интернет- VR по реализации типовых практических элементов виртуальной реальности.

В результате выполнения работы студент должен:

- знать и применять методику разработки программного обеспечения для систем виртуальной реальности на базе технологии X-Worlds;
- обладать навыками разработки проектов для создания статических и динамических элементов виртуальных сцен с использованием технологии X3D / VRML.

Пояснительная записка по индивидуальному заданию оформляется на листах формата А4 и содержит формулировку задания, необходимую краткую теоретическую информацию, собственно описание и реализацию проекта и его элементов, скриншоты тестирования разработанного ПО, список использованных источников. Рекомендуемый объем пояснительной записки по индивидуальному заданию – не более 10 страниц формата А4.

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 Критерии оценивания

Форма аттестации итогов изучения курса: зачет.

Аттестация результатов изучения курса проводится по результатам сдачи лабораторных работ по курсу в соответствии с «Положением об организации учебного процесса в Донецком национальном техническом университете» (действующая редакция).

При определении уровня знаний студентов преподаватель руководствуется вышеописанными критериями (п. 4.1) и шкалами оценки знаний, являющимися составляющей учебно-методического комплекса дисциплины.

Итоговая оценка (количество баллов) определяется путем суммирования количества баллов по результатам защиты лабораторных работ (4), каждая лабораторная работа оценивается максимально в 25 баллов (в соответствии с уровнями компетенций, п. 4.1). **Максимально возможное количество баллов – 100.**

100-90% от максимального количества баллов студент получает, когда Обобщенная оценка сформированности компетенций – «высокий уровень»;

89-80% от максимального количества баллов студент получает, когда Обобщенная оценка сформированности компетенций – «продвинутый уровень»;

79-75% от максимального количества баллов студент получает, когда Обобщенная оценка сформированности компетенций – «средний уровень»;

74-60% от максимального количества баллов студент получает, когда Обобщенная оценка сформированности компетенций – «пороговый уровень»;

59-35% от максимального количества баллов студент получает, когда Обобщенная оценка сформированности компетенций – «минимальный уровень»;

34-0% от максимального количества баллов студент получает, когда Обобщенная оценка сформированности компетенций – «нулевой уровень».

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

Шкала оценивания: национальная и ECTS

Сумма баллов за все виды учебной деятельности	Оценка ECTS	Оценка по национальной шкале
		для зачета
90 – 100	A	зачтено
80-89	B	
75-79	C	
70-74	D	
60-69	E	
35-59	FX	не зачтено
0-34	F	не зачтено (с обязательным повторным изучением дисциплины)

Текущий контроль знаний студентов также производится по результатам выполнения лабораторных работ в соответствии с «Положением об организации учебного процесса в Донецком национальном техническом университете (действующая редакция)» и описан выше.

5 РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

I Основная литература

1. Чекмарев Ю.В. Вычислительные системы, сети и телекоммуникации [Электронный ресурс]: учебное пособие для студентов вузов / Ю.В. Чекмарев. - 5 Мб. - Москва : ДМК Пресс, 2019. - 1 файл. - Систем. требования: Acrobat Reader. <http://ed.donntu.org/books/17/cd6327.pdf>.
2. Технология программирования [Электронный ресурс]: учебное пособие для вузов / Ю. Ю. Громов [и др.]. - 1 Мб. - Тамбов : ТГТУ, 2013. - 1 файл. - Систем. требования: Acrobat Reader. 1 файл. - <http://ed.donntu.org/books/m3248.pdf>

II Дополнительная литература

3. Иванцовская Н.Г. Перспектива. Теория и виртуальная реальность : учебное пособие / Иванцовская Н.Г.. — Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2012. — 197 с. — ISBN 978-5-7782-1328-9. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/44820.html>. — Режим доступа: для авторизир. пользователей.
4. Скрипник Д.А. ITIL. IT Service Management по стандартам V.3.1 : учебное пособие / Скрипник Д.А.. — Москва, Саратов : Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Ар Медиа, 2020. — 372 с. — ISBN 978-5-4497-0290-6. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/89410.html>. — Режим доступа: для авторизир. пользователей.

6 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Учебно-методические издания, разработанные в ДонНТУ:

5. Зори С.А. Конспект лекций по курсу «Программные технологии виртуальной реальности» (для студентов направления подготовки 09.04.04 «Программная инженерия», магистерская программа «Методы и средства разработки программного обеспечения») / разработ.: С.А. Зори — Донецк: ДонНТУ, 2020 — 53 с. (доступ через личный кабинет студента).
6. Методические указания к лабораторным занятиям по дисциплине «Программные технологии виртуальной реальности» [Электронный ресурс] : для студентов уровня профессионального образования «магистр» направления подготовки 09.04.04 «Программная инженерия» магистерских программ «Методы и средства разработки программного обеспечения» всех форм обучения / ГОУВПО «ДОННТУ», каф. программной инженерии ; сост. С. А. Зори. — Электрон. дан. (1 файл: 0,5Мб). — Донецк : ДОННТУ, 2020. — Систем. требования: Acrobat Reader. (доступ через личный кабинет студента)

Internet-ресурсы

7. Вычислительные методы и программирование: электронный научный журнал (2011-2020). <http://num-meth.srcc.msu.ru/>
8. Информационные процессы: электронный научный журнал (2011-2020). <http://www.jip.ru/Contents.htm>
9. Кибернетика и программирование (2012-2020). <http://e-notabene.ru/kp/>
10. ЭБС ДОННТУ — <http://donntu.org/library>

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

1. Учебная аудитория №8.704 учебный корпус 8 для проведения занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, (мультимедийное оборудование: компьютер, операционная система Windows 7 Professional x86/64 (академическая подписка DreamSparkPremium), LibreOffice 4.3.2.2, Google Slides (бесплатная версия)), мультимедийный проектор, экран; специализированная мебель: доска аудиторная, парты.

2. Компьютерная аудитория №5.434 для проведения лабораторных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля, (мультимедийное оборудование: компьютер IntelCore 2Duo E8200 2.66MHz/4 Gb ОЗУ/160 Gb HDD, операционная система Windows XP Professional x86/64 (академическая подписка DreamSparkPremium), FeatureCAMDemo (бесплатная лицензия), Гемма 3D (коробочная версия 2008 года), WPSOffice(бесплатная лицензия), OpenOffice 2.0.3 – общественная лицензия, Google Slides (бесплатная версия), X3d-player (условно-бесплатная), FreeWRL (бесплатная лицензия), OpenVRML (бесплатная лицензия), 3dExperience for Education (учебная лицензия), Visual Studio Community (freeware), Netbeans (freeware), fxSolver(бесплатная лицензия), GeoGebra (бесплатная лицензия), SolidWorks for students (студ лицензия), SIMULIA Research & Teaching Suites (студ лицензия), Rockwell Arena (студ лицензия), Fusion 360 (студенческая лицензия), GNU Octave (свободная система), Sage (GNU General Public License), Scilab (полусвободная), R (programming language) (GNU GPL), Sage (GNU GPL), Maxima (GNU GPL), Visual Prolog (студ. лицензия), Малая экспертная система 2.0 (freeware), Simintech (проприетарная), 3D Max (студ лицензия), Eclipse (freeware), BlueJ (freeware), Elmer (freeware), CP2K (freeware), специализированная мебель: доска аудиторная, парты.

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- 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.