

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ЛУГАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ ВЛАДИМИРА ДАЛЯ»**

**Антрацитовский институт геосистем и технологий
Кафедра инженерии и общеобразовательных дисциплин**



УТВЕРЖДАЮ

директор

Антрацитовского института
геосистем и технологий

_____, доц. Крохмалёва Е.Г.
_____ 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

По дисциплине	Компьютерное моделирование в отрасли
Направление подготовки	05.03.06 Экология и природопользование
Профиль	Экологическая безопасность

Лист согласования РПУД

Рабочая программа учебной дисциплины «Компьютерное моделирование в отрасли» по направлению подготовки 05.03.06 Экология и природопользование – 14 с.

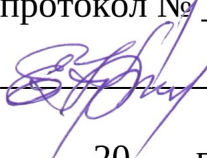
Рабочая программа учебной дисциплины «Компьютерное моделирование в отрасли» составлена на основе федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 05.03.06 Экология и природопользование, утвержденного приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от «7» августа 2020 года № 894, зарегистрированным в Министерстве юстиции Российской Федерации «19» августа 2020 года за № 59338, учебного плана по направлению подготовки 05.03.06 Экология и природопользование (профиль «Экологическая безопасность») и Положения о рабочей программе учебной дисциплины в ФГБОУ ВО «ЛГУ им. В. Даля».

СОСТАВИТЕЛЬ:

старший преподаватель кафедры инженерии и общеобразовательных дисциплин Шевченко С.Н.

Рабочая программа учебной дисциплины утверждена на заседании кафедры инженерии и общеобразовательных дисциплин

«14» 04 2023 года, протокол № 9

Заведующий кафедрой  доц. Крохмалёва Е.Г.

Переутверждена: « » 20 года, протокол №

Рекомендована на заседании учебно-методической комиссии Антрацитовского института геосистем и технологий

«21» 04 2023 года, протокол № 8.

Председатель учебно-методической комиссии института

 доц. Савченко И.В.

Структура и содержание дисциплины

1. Цели и задачи дисциплины, ее место в учебном процессе

Цели дисциплины:

ознакомление с основами современных информационных технологий, тенденциями их развития;

изучение принципов построения информационных моделей,

усвоение навыков применения современных информационных технологий в профессиональной деятельности.

Задачи дисциплины:

усвоение основных понятий информационных технологий; ознакомление с архитектурой, технико-эксплуатационными характеристиками и программным обеспечением современных компьютеров;

изучение прикладного программного обеспечения, предназначенного для решения экологических задач: геоинформационных систем, геоинформационных решений и др. программ, применяемых в экологических исследованиях;

формирование умений и навыков эффективного использования современных персональных компьютеров для решения задач, возникающих в процессе обучения, а также задач, связанных с дальнейшей профессиональной деятельностью;

овладение практическими навыками работы в локальных и глобальных программных системах экологической специализации и приёмами защиты экологической информации на предприятии.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО.

Дисциплина «Компьютерное моделирование в отрасли» относится к обязательной части дисциплин.

Освоение дисциплины осуществляется по очной и заочной форме обучения в седьмом семестре.

Содержание дисциплины является логическим продолжением содержания дисциплин «Информатика», «Картография и экологическое картографирование» и служит основой при изучении дисциплины «Экологический мониторинг», а также при подготовке выпускной квалификационной работы.

3. Требования к результатам освоения содержания дисциплины

Студенты, завершившие изучение дисциплины Компьютерное моделирование в отрасли», должны:

знать:

основные геоинформационные системы, их функции, модели пространственных данных в ГИС, топологические связи и отношения в ГИС.

уметь:

решать стандартные задачи профессиональной деятельности с применением информационно-коммуникационных технологий;

Перечисленные результаты образования являются основой для формирования следующих компетенций:

общефессиональных:

ОПК-5 – способен понимать принципы работы информационных технологий и решать стандартные задачи профессиональной деятельности в области экологии, природопользования и охраны природы с использованием информационно-коммуникационных, в том числе геоинформационных технологий.

4. Структура и содержание дисциплины

4.1 Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов (зач. ед.)		
	Очная форма	Очно-заочная форма	Заочная форма
Объем учебной дисциплины (всего)	108 (3 зач. ед.)		108 (3 зач. ед.)
Обязательная аудиторная учебная нагрузка дисциплины (всего)			
в том числе:			
Лекции	28		6
Практические (семинарские) занятия	28		6
Лабораторные работы	-		-
Курсовая работа (курсовой проект)	-		-
Другие формы и методы организации образовательного процесса	-		-
Самостоятельная работа студента (всего)	52		96
Итоговая аттестация	ЭКЗ		ЭКЗ

4.2. Содержание разделов дисциплины

Тема 1. Введение в геоинформатику

Понятие геоинформатики. Роль и значение ГИС. Краткая история развития. Объект и предмет ГИС. Пространственные данные. Определение, виды способы представления.

Тема 2. Математическая основа карт в ГИС

Уровенные поверхности. Определение геоида. Эллипсоид вращения. Элементы эллипсоида вращения. Параметры референц-эллипсоидов. Системы координат. Референчные системы координат. Картографические проекции. Картографические сетки и их виды. Виды проекций по виду нормальной сетки.

Геодезические проекции. Касательная поперечно-цилиндрическая проекция Гаусса-Крюгера. Секущая поперечно-цилиндрическая проекция Меркатора (проекция UTM).

Тема 3. Геоинформационные структуры данных.

Понятие баз данных. Основные элементы баз данных. Системы управления базами данных (СУБД) в ГИС. Функции СУБД. Базы географических и экологических данных. Картографические базы данных. Требования к базам геоданных. Иерархическая и сетевая структуры баз данных. Реляционная структура баз данных. Реляционное соединение.

Тема 4. Модели пространственных данных в ГИС

Понятие модели пространственных данных. Базовые типы пространственных объектов. Стандартное цифровое описание пространственного объекта. Растровая модель данных. Понятия растра и пикселя. Квадратомическая модель данных. Векторная модель данных. Понятие вектора в геоинформатике. Векторная не топологическая и топологическая модели данных. Понятия сегмента, узла и дуги. Файлы узлов, дуг и областей.

Тема 5. Топология в ГИС

Определение топологии. Топологические связи и отношения в ГИС. Топологические правила для точечных, линейных и площадных объектов.

Тема 6. Геоинформационные системы

Определения географических информационных систем (ГИС). Функциональные возможности ГИС. Классификации ГИС. Картографическая и геоинформационная структура данных в ГИС. Автоматизированное картографирование. Автоматизированная картографическая система (АКС). Подсистемы ввода, обработки, хранения и вывода информации. Электронная продукция. Цифровой план, цифровая карта. Электронные карты и атласы. Компьютерная карта.

Тема 7. Программное обеспечение ГИС

Геоинформационное программное обеспечение. Полнофункциональное ПО, модули приложения и вспомогательные средства (утилиты). Коммерческие и открытые программные продукты. Программное обеспечение для обработки данных GPS. САПР с элементами ГИС. Картографические программы. Программное обеспечение для обработки данных дистанционного зондирования. ГИС для разработки геопорталов и Web-серверов.

Тема 8. Источники данных для ГИС

Источники пространственных данных. Основные типы источников. Картографические источники. Топографические и общегеографические карты. Тематические карты и атласы. Данные дистанционного зондирования Земли (ДДЗ). Лазерное сканирование и цифровая аэрофотосъемка. Данные режимных наблюдений. Результаты полевых экологических исследований. Статистические

данные. Источники статистических данных.

Тема 9. Тематическое картографирование в ГИС

Тематическое картографирование и тематические карты. Способы картографического изображения. Типы электронных тематических карт. Тематические переменные. Диапазоны. Методы перехода к дискретным шкалам. Метод равного количества записей. Метод равных интервалов. Естественные группы. Метод на основе дисперсии. Квантование. Круговые и столбчатые диаграммы. Метод отдельных значений. Метод знаков. Плотность точек.

Тема 10. Пространственный анализ в ГИС

Геоинформационный анализ (ГИС-анализ). Классификация аналитических методов. Картометрический анализ. Картометрия и морфометрия. Основные картометрические и морфометрические показатели. Методы определения. Понятие и основные принципы классификации. Классы. Переклассификация. Виды переклассификации. Буферизация. Понятие буфера. Типы буферных зон. Буферные зоны для точечных, линейных и полигональных объектов. Многослойные (кольцевые) буферы. Назначение сетевого анализа. Понятие графа и ориентированного графа. Анализ ближайшего соседа (анализ близости). Операции наложения (overlay).

Тема 11. Выборки и организация запросов

Понятие выборки. Инструменты выбора. Использование выражений. Использование операторов. Математические операторы. Операторы сравнения. Логические и географические операторы. Понятие запроса. Структурированный язык запросов (SQL). SQL-запросы. Пространственный запрос. Использование функций. Функции обобщения данных. Группировка данных. Сортировка и фильтрация данных. Объединение данных. Географическое объединение на основе пространственных отношений.

Тема 12. Представление моделей поверхностей

Цифровые модели рельефа (ЦМР). Модель GRID. Модель TIN. Триангуляция Делоне. Интерполяция. Интерполяция методом обратных взвешенных расстояний (IDW). Интерполяция методом Кригинг (Kriging). Интерполяция методом сплайн (Spline). Интерполяция на основе полиномиальных функций (Trend). Карты-призмы и 3D-карты. Использование ЦМР. Построение изолиний. Арифметические операции с поверхностями. Вычисление углов наклона. Построение графиков на основе ЦМР. Трёхмерная визуализация.

Тема 13. Взаимодействие ГИС и Интернет

Интеграция ГИС, Интернет и ДДЗ. Взаимодействие ГИС и Интернет. Интернет-картографирование. Картографические web-сервисы. Интеграция ДДЗ в картографические web-сервисы.

Тема 14. Использование ГИС в экологии и природопользовании

ГИС в географических и геоэкологических исследованиях. Справочно-информационные ГИС. Земельные информационные системы. Использование геоинформационных систем для видения городского, лесного и водного кадастров. ГИС в городском управлении.

4.3. Лекции.

№ п/п	Название темы	Объём часов		
		Очная форма	Очно- заочная форма	Заочная форма
1	Тема 1. Введение в геоинформатику	2		2
2	Тема 2. Математическая основа карт в ГИС	2		
3	Тема 3. Геоинформационные структуры данных	2		2
4	Тема 4. Модели пространственных данных в ГИС	2		
5	Тема 5. Топология в ГИС	2		2
6	Тема 6. Геоинформационные системы	2		
7	Тема 7. Программное обеспечение ГИС	2		
8	Тема 8. Источники данных для ГИС	2		
9	Тема 9. Тематическое картографирование в ГИС	2		
10	Тема 10. Пространственный анализ в ГИС	2		
11	Тема 11. Выборки и организация запросов	2		
12	Тема 12. Представление моделей поверхностей	2		
13	Тема 13. Взаимодействие ГИС и Интернет	2		
14	Тема 14. Использование ГИС в экологии и природопользовании	2		
Итого:		28		6

4.4. Практические (семинарские) занятия.

№ п/п	Название темы	Объём часов		
		Очная форма	Очно- заочная форма	Заочная форма
1	Измерения методами GPS	4		
2	Проектирование ландшафтов в программном комплексе Autodesk 3DS Max	6		2
3	Изучение интерфейса и основ работы геоинформационной системы ArcView GIS	2		2
4	Изучение технологии создания ГИС-проекта с растровой топографической картой в ArcView GIS	6		
5	Изучение технологии создания векторной топографической карты в ArcView GIS	6		
6	Изучение интерфейса и основ работы векторизатора Easy Trace	4		2
Итого:		28		6

4.5. Лабораторные работы.

Лабораторные работы программой не предусматриваются.

4.6. Самостоятельная работа студентов.

№ п/п	Название темы	Вид СРС	Объем часов		
			Очная форма	Очно- заочная форма	Заочная форма
1	Экологический мониторинг	Изучение лекционного материала Выполнение и защита индивидуального задания	4		6
2	Экологическая безопасность	Изучение лекционного материала Подготовка к опросу	4		6
3	Классификация спутниковых систем	Изучение лекционного материала Подготовка к опросу	4		5
4	Излучения оптического диапазона	Изучение лекционного материала Выполнение и защита индивидуального задания	4		5
5	Сравнительный анализ геоинформационных систем	Изучение лекционного материала Подготовка к опросу	4		4
6	Классификация съемочных систем	Изучение лекционного материала Подготовка к опросу	2		4
7	Мониторинг земель и землепользования	Изучение лекционного материала Подготовка к опросу	4		6
8	ГИС в земледелии	Изучение лекционного материала Подготовка к опросу	4		6
9	Лазерное сканирование	Изучение лекционного материала Подготовка к опросу	4		6
10	Приборы дистанционного зондирования	Изучение лекционного материала Подготовка к опросу	2		4
11	Применение данных дистанционного зондирования	Изучение лекционного материала Подготовка к опросу	4		6
12	Определения содержания углеводов	Изучение лекционного материала Выполнение и защита индивидуального задания	2		6
13	Анализ экологических данных средствами MS Excel	Изучение лекционного материала Выполнение и защита индивидуального задания	2		6

14	Создание таблиц атрибутивных баз данных в ArcView GIS	Изучение лекционного материала Выполнение и защита индивидуального задания	2		8
15	Создание ГИС-проекта с растровой топографической картой и формирование его структуры	Изучение лекционного материала Выполнение и защита индивидуального задания	2		6
16	Нанесение на карту подписей тем в ArcView GIS	Изучение лекционного материала Выполнение и защита индивидуального задания	2		6
17	Создание полигональных слоев и простановка высот ArcView GIS	Изучение лекционного материала Выполнение и защита индивидуального задания	2		6
Итого:			52		96

4.7. Курсовые работы/проекты.

Курсовые работы/проекты программой не предусматриваются.

5. Образовательные технологии

Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий:

традиционные объяснительно-иллюстративные технологии, которые обеспечивают доступность учебного материала для большинства студентов, системность, отработанность организационных форм и привычных методов, относительно малые затраты времени;

технологии проблемного обучения, направленные на развитие познавательной активности, творческой самостоятельности студентов и предполагающие последовательное и целенаправленное выдвижение перед студентом познавательных задач, разрешение которых позволяет студентам активно усваивать знания (используются поисковые методы; постановка познавательных задач);

технологии развивающего обучения, позволяющие ориентировать учебный процесс на потенциальные возможности студентов, их реализацию и развитие;

технологии концентрированного обучения, суть которых состоит в создании максимально близкой к естественным психологическим особенностям человеческого восприятия структуры учебного процесса и которые дают возможность глубокого и системного изучения содержания учебных дисциплин за счет объединения занятий в тематические блоки;

технологии модульного обучения, дающие возможность обеспечения гибкости процесса обучения, адаптации его к индивидуальным потребностям и особенностям обучающихся (применяются, как правило, при самостоятельном

обучении студентов по индивидуальному учебному плану);

технологии дифференцированного обучения, обеспечивающие возможность создания оптимальных условий для развития интересов и способностей студентов, в том числе и студентов с особыми образовательными потребностями, что позволяет реализовать в культурно-образовательном пространстве университета идею создания равных возможностей для получения образования

технологии активного (контекстного) обучения, с помощью которых осуществляется моделирование предметного, проблемного и социального содержания будущей профессиональной деятельности студентов (используются активные и интерактивные методы обучения) и т.д.

Максимальная эффективность педагогического процесса достигается путем конструирования оптимального комплекса педагогических технологий и (или) их элементов на личностно-ориентированной, деятельностной, диалогической основе и использования необходимых современных средств обучения.

6. Формы контроля освоения дисциплины

Текущая аттестация студентов производится в дискретные временные интервалы лектором и преподавателем, ведущим лабораторные занятия по дисциплине в следующих формах:

опрос лекционного материала;

защита практических работ;

выполнение контрольной работы (заочная форма).

Фонды оценочных средств, включающие тесты, контрольные работы, позволяющие оценить результаты текущей и промежуточной аттестации обучающихся по данной дисциплине, помещаются в приложении к рабочей программе в соответствии с «Положением о фонде оценочных средств».

Итоговый контроль по результатам освоения дисциплины проходит в форме устного экзамена, который включает в себя ответ на два теоретических вопроса и выполнение двух практических заданий. Студенты, выполнившие 75% текущих и контрольных мероприятий на «отлично», а остальные 25 % на «хорошо», имеют право на получение итоговой отличной оценки.

В экзаменационную ведомость и зачетную книжку выставляются оценки по шкале, приведенной в таблице.

Шкала оценивания	Характеристика знания предмета и ответов
отлично (5)	Студент глубоко и в полном объеме владеет программным материалом. Грамотно, исчерпывающе и логично его излагает в устной или письменной форме. При этом знает рекомендованную литературу, проявляет творческий подход в ответах на вопросы и правильно обосновывает принятые решения, хорошо владеет умениями и навыками при выполнении практических задач.
хорошо (4)	Студент знает программный материал, грамотно и по сути излагает его в устной или письменной форме, допуская незначительные неточности в утверждениях, трактовках, определениях и категориях или незначительное количество ошибок. При этом владеет необходимыми умениями и навыками при выполнении практических задач.

удовлетворительно (3)	Студент знает только основной программный материал, допускает неточности, недостаточно четкие формулировки, непоследовательность в ответах, излагаемых в устной или письменной форме. При этом недостаточно владеет умениями и навыками при выполнении практических задач. Допускает до 30% ошибок в излагаемых ответах.
неудовлетворительно (2)	Студент не знает значительной части программного материала. При этом допускает принципиальные ошибки в доказательствах, в трактовке понятий и категорий, проявляет низкую культуру знаний, не владеет основными умениями и навыками при выполнении практических задач. Студент отказывается от ответов на дополнительные вопросы.

7. Учебно-методическое и программно-информационное обеспечение дисциплины:

а) основная литература:

1. Трифонова Т.А. Геоинформационные системы и дистанционное зондирование в экологических исследованиях: Учебное пособие для вузов / Трифонова Т.А., Мищенко Н.В., Краснощеков А.Н. – М.: Академический Проект, 2020. – 352 с. ("Gaudeamus") – ISBN 978-5-8291-2999-6 – Текст: электронный // ЭБС "Консультант студента": [сайт]. – URL: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785829129996.html>

2. Матвеев С.И. Инженерная геодезия и геоинформатика: Учебник для вузов / Под ред. С.И. Матвеева – М.: Академический Проект, 2020. – 484 с. (Gaudeamus: библиотека геодезиста и картографа) – ISBN 978-5-8291-2982-8 – Текст: электронный // ЭБС "Консультант студента": [сайт]. – URL: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785829129828.html>

3. Шошина К.В. Геоинформационные системы и дистанционное зондирование. Часть I / К.В. Шошина, Р.А. Алешко – Архангельск: ИД САФУ, 2014. – 76 с. – ISBN 978-5-261-00917-7 – Текст: электронный // ЭБС "Консультант студента": [сайт]. – URL: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785261009177.html>

4. Золотова Е.В. Геодезия, кадастр с основами геоинформатики: Учебник для вузов / Золотова Е.В., Скогорева Р.Н. – М.: Академический Проект, 2020. – 532 с. (Gaudeamus: Библиотека геодезиста и картографа) – ISBN 978-5-8291-2993-4 – Текст: электронный // ЭБС "Консультант студента": [сайт]. – URL: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785829129934.html>

б) дополнительная литература:

1. Журкин И.Г. Геоинформационные системы / И.Г. Журкин, С.В. Шайтура – СПб, КУДИЦ-ПРЕСС. 2009. – 272 стр.

2. Шипулин В. Д. Основные принципы геоинформационных систем: учебн. пособие / В. Д. Шипулин; Харьк. нац. акад. гор. хоз-ва. – Х.: ХНАГХ, 2010. – 337 с.

3. Книжников Ю.Ф. Аэрокосмические методы географических исследований: Учебник для студ. учреждений высшего проф. образования / Ю. Ф. Книжников, В. И. Кравцова, О. В. Тутубалина – М.: Издательский центр

«Академия», 2004. – 336 с.

4. Кашин В. М. Основы теории и практики моделирования динамических систем: Учебное пособие / В. М. Кашин, В.Г. Новиков. – Коломна: КИ МГОУ, 2011. – 215 с.

5. Капралов Е.Г. Геоинформатика: учебн. для студ. вузов / Е.Г. Капралов, А.В. Кошкарёв, В.С. Тикунов, под ред. проф. В.С. Тикунова – М.: Издательский центр «Академия», 2005. – 408 с.

6. Берлянт А.Н. Картография: Учебник для вузов / А.М. Берлянт. – М.: Аспект Пресс, 2012. – 336 с.

7. Балавина Н.В., Нечаев А.М., Гончаров С.В. Геоинформационные системы и их применение: учебник. – М.: Издательский дом Академии Естествознания, 2018. – 236 с. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.twirpx.com/file/2766913/>

8. Шубин М.А. Геоинформационная система мониторинга экологической безопасности прибрежных территорий. Волгоград: ВолгГТУ, 2017. – 239 с. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.twirpx.com/file/2250531/>

9. Бешенцев А.Н. Картографический мониторинг природопользования: информационная концепция. Новосибирск: Гео, 2018. – 188 с. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.twirpx.com/file/2788213/>

10. Маркелов Г.Я., Плесовских С.В., Бурков С.М., Пугачев И.Н. Система мониторинга на основе спутниковой навигации. Хабаровск: Изд-во Тихоокеан. гос. ун-та, 2015. – 183 с. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.twirpx.com/file/2046779/>

11. Блиновская Я.Ю., Задоя Д.С. Введение в геоинформационные системы. 2-е изд. – М.: Форум, НИЦ ИНФРА-М, 2016. – 112 с. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.twirpx.com/file/2150591/>

в) интернет-ресурсы:

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации – <http://минобрнауки.рф/>

Федеральная служба по надзору в сфере образования и науки – <http://obrnadzor.gov.ru/>

Портал Федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования – <http://fgosvo.ru>

Федеральный портал «Российское образование» – <http://www.edu.ru/>

Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» – <http://window.edu.ru/>

Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов – <http://fcior.edu.ru/>

Электронные библиотечные системы и ресурсы

Электронно-библиотечная система «StudMed.ru» – <https://www.studmed.ru>

Другие открытые источники

Информационный ресурс библиотеки образовательной организации

Научная библиотека имени А. Н. Коняева – <http://biblio.dahluniver.ru/>

8. Материально – техническое обеспечение дисциплины

Освоение дисциплины «Компьютерное моделирование в отрасли» осуществляется в академической аудитории, соответствующей действующим санитарным и противопожарным правилам и нормам.

Помещение укомплектовано специализированной мебелью и техническими средствами обучения (учебными плакатами, стендами, макетами и другими наборами демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий), служащими для представления учебной информации.

Практические работы проводятся в помещении, оснащённом специальным оборудованием.

Обучающиеся в течение всего периода обучения обеспечены индивидуальным неограниченным доступом к электронно-библиотечным системам, к электронной информационно-образовательной среде организации и к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет».

Рабочее место преподавателя, оснащено информационным, компьютерным и телекоммуникационным оборудованием и оргтехникой.

Программное обеспечение:

Функциональное назначение	Бесплатное программное обеспечение	Ссылки
Офисный пакет	Libre Office 6.3.1	https://www.libreoffice.org/ https://ru.wikipedia.org/wiki/LibreOffice
Операционная система	UBUNTU 19.04	https://ubuntu.com/ https://ru.wikipedia.org/wiki/Ubuntu
Браузер	Firefox Mozilla	http://www.mozilla.org/ru/firefox/fx
Браузер	Opera	http://www.opera.com
Почтовый клиент	Mozilla Thunderbird	http://www.mozilla.org/ru/thunderbird
Файл-менеджер	Far Manager	http://www.farmanager.com/download.php
Архиватор	7Zip	http://www.7-zip.org/
Графический редактор	GIMP (GNU Image Manipulation Program)	http://www.gimp.org/ http://gimp.ru/viewpage.php?page_id=8 http://ru.wikipedia.org/wiki/GIMP
Редактор PDF	PDFCreator	http://www.pdfforge.org/pdfcreator
Аудиоплеер	VLC	http://www.videolan.org/vlc/