

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 строительства и геоконтроля**

УТВЕРЖДАЮ



Директор  
Антрацитовского института  
геосистем и технологий

доц. Крохмалёва Е.Г.  
04 2023 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

|                        |                                        |
|------------------------|----------------------------------------|
| По дисциплине          | Радиационная экология                  |
| Направление подготовки | 05.03.06 Экология и природопользования |
| Профиль                | Экологическая безопасность             |

Антрацит 2023

## Лист согласования РПУД

Рабочая программа учебной дисциплины «Радиационная экология» по направлению подготовки 05.03.06 Экология и природопользование. – 12 с.

Рабочая программа учебной дисциплины «Радиационная экология» 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».

### СОСТАВИТЕЛИ:

к.мед.н., доцент, доцент кафедры строительства и геоконтроля  
Чернявский Р.И.

старший преподаватель кафедры строительства и геоконтроля  
Киященко В.В.

Рабочая программа учебной дисциплины утверждена на заседании кафедры  
строительства и геоконтроля

«14» 04 2023 года, протокол № 9

Заведующий кафедрой  доц. Савченко И.В.

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:

изучение действия радиации как экологического фактора на всех иерархических уровнях биосферы.

Задачи дисциплины:

дать знания о физической природе и законах радиоактивного распада;  
изучить физико-химические процессы при воздействии радиоактивного излучения на вещество и живые ткани;

рассмотреть способы оценки опасности радиационного облучения и основы нормирования радиационного облучения;

рассмотреть способы и средства радиационного контроля и защиты;  
дать представление о техногенных и природных источниках радиации;  
изучить меры защиты и профилактики от радиационного облучения.

### **2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО**

Дисциплина «Радиационная экология» относится к части дисциплин, формируемой участниками образовательных отношений.

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

Содержание дисциплины является логическим продолжением содержания дисциплин «Физика», «Геофизика», «Учение о биосфере», «Методы и средства контроля качества окружающей среды» и служит основой для изучения дисциплин «Охрана окружающей среды», «Нормирование и снижение загрязнений окружающей среды», «Безопасность в чрезвычайных ситуациях».

### **3. Требования к результатам освоения содержания дисциплины**

Студенты, завершившие изучение дисциплины «Радиационная экология», должны:

**знать:**

схемы радиоактивных превращений и единицы измерения радиоактивности;  
природные и искусственные источники радиации и состав излучений;  
нормы радиационной безопасности;  
основные федеральные и международные законы в области радиационной защиты и контроля;

действие радиационного излучения на живые организмы;  
основные экологические проблемы ядерно-топливного цикла (ЯТЦ);  
пути решения проблемы радиоактивных отходов;  
пути снижения содержания радионуклидов в сельскохозяйственной продукции;

меры профилактики и неотложной помощи при попадании в организм

биологически значимых радионуклидов;

**уметь:**

прогнозировать последствия воздействий радиоактивного излучения на различные компоненты биосферы;

пользоваться средствами дозиметрического контроля;

выбирать методы защиты населения от ионизирующего излучения;

анализировать вопросы защиты населения и территорий в условиях чрезвычайных радиационных ситуаций техногенного характера;

рассчитывать действие радиационного излучения на живые организмы;

делать расчет радиационной защиты;

**владеть навыками:**

содержательного обсуждения проблем, касающихся воздействия радиоактивного излучения на живые организмы;

анализа и оценки опасности радиационного облучения;

обеспечения безопасности жизнедеятельности.

Перечисленные результаты образования являются основой для формирования следующих компетенций:

**общепрофессиональные:**

ОПК-3 – способен применять базовые методы экологических исследований для решения задач профессиональной деятельности

**профессиональные:**

ПК-1 – способен принимать участие в осуществлении мероприятий по охране окружающей среды и обеспечению экологической безопасности на предприятии;

ПК-2 – способен в составе уполномоченной группы проводить проверки соблюдения природоохранного законодательства

## 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                     |
| <b>Объем учебной дисциплины (всего)</b>                            | <b>144</b><br><b>(4 зач. ед.)</b> |                    | <b>144</b><br><b>(4 зач. ед.)</b> |
| <b>Обязательная аудиторная учебная нагрузка дисциплины (всего)</b> | <b>68</b>                         |                    | <b>16</b>                         |
| <b>в том числе:</b>                                                |                                   |                    |                                   |
| Лекции                                                             | 17                                |                    | 4                                 |
| Практические (семинарские) занятия                                 | 17                                |                    | 8                                 |
| Лабораторные работы                                                | 34                                |                    | 4                                 |
| Курсовая работа (курсовой проект)                                  | -                                 |                    | -                                 |
| Другие формы и методы организации образовательного процесса        | -                                 |                    | -                                 |
| <b>Самостоятельная работа студента (всего)</b>                     | <b>76</b>                         |                    | <b>128</b>                        |
| Итоговая аттестация                                                | экз.                              |                    | экз.                              |

## **4.2. Содержание разделов дисциплины**

### **Тема 1. Предмет и задачи радиационной экологии.**

Механизмы распространения радионуклидов. Радиационный мониторинг. Основные цели и задачи радиационной экологии.

### **Тема 2. Основные понятия и законы радиохимии.**

История открытия радиоактивности. Состав и характеристики атомного ядра. Естественная и искусственная радиоактивность. Закон радиоактивного распада.

### **Тема 3. Ионизирующее излучение. Источники ионизирующего излучения.**

Космическое излучение. Внешнее облучение от радионуклидов земного происхождения. Внутреннее облучение от радионуклидов земного происхождения. Радиация от источников, созданных человеком. Испытание ядерного оружия. Распределение радионуклидов в экосистемах и продуктах питания.

### **Тема 4. Поглощение и рассеяние излучения.**

Прохождение тяжелых ядерных заряженных частиц через вещество. Прохождение электронов и позитронов через вещество. Прохождение нейтронов через вещество. Взаимодействие  $\gamma$ -излучения с веществом.

### **Тема 5. Нормирование облучения, индивидуальные и коллективные дозовые пределы облучения. Расчет индивидуальных доз облучения.**

Доза излучения. Единицы измерения радиоактивности. Современные представления о пределах радиационной безопасности (РБ). Нормы радиационной безопасности. Предельно допустимые дозы облучения (ПДД). Ограничение природного облучения. Ограничение медицинского облучения. Воздействие радиации на ткани живого организма. Воздействие радиации на человека.

### **Тема 6. Методы радиационного контроля.**

Задача дозиметрии. Классификация и общие принципы устройства дозиметрических приборов. Измерение проб, зараженных радиоактивными веществами.

### **Тема 7. Типы ядерных энергетических реакторов. Атомные электростанции.**

Цепная реакция. Коэффициент размножения нейтронов. Устройство и типы ядерных реакторов. Устройство атомной электростанции и ядерная энергетика. Атомные электростанции.

### **Тема 8. Добыча и переработка ядерного топлива. Переработка и захоронение ядерных отходов.**

Ядерный топливный цикл. Добыча природного урана. Производство гексафторида урана. Предприятия ядерного топливного цикла. Проблема

захоронения радиоактивных отходов (РАО).

#### 4.3. Лекции

| №<br>п/п      | Название темы                                                                                                                 | Объем часов    |                           |                  |
|---------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|---------------------------|------------------|
|               |                                                                                                                               | Очная<br>форма | Очно-<br>заочная<br>форма | Заочная<br>форма |
| 1             | Тема 1. Предмет и задачи радиационной экологии.                                                                               | 2              |                           | 1                |
| 2             | Тема 2. Основные понятия и законы радиохимии.                                                                                 | 2              |                           |                  |
| 3             | Тема 3. Ионизирующее излучение. Источники ионизирующего излучения.                                                            | 2              |                           | 1                |
| 4             | Тема 4. Поглощение и рассеяние излучения.                                                                                     | 2              |                           | 1                |
| 5             | Тема 5. Нормирование облучения, индивидуальные и коллективные дозовые пределы облучения. Расчет индивидуальных доз облучения. | 2              |                           |                  |
| 6             | Тема 6. Методы радиационного контроля.                                                                                        | 2              |                           | 1                |
| 7             | Тема 7. Типы ядерных энергетических реакторов. Атомные электростанции.                                                        | 2              |                           |                  |
| 8             | Тема 8. Добыча и переработка ядерного топлива. Переработка и захоронение ядерных отходов.                                     | 3              |                           |                  |
| <b>Итого:</b> |                                                                                                                               | <b>17</b>      |                           | <b>4</b>         |

#### 4.4. Практические (семинарские) занятия

| №<br>п/п      | Название темы                                                                                            | Объем часов    |                           |                  |
|---------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|---------------------------|------------------|
|               |                                                                                                          | Очная<br>форма | Очно-<br>заочная<br>форма | Заочная<br>форма |
| 1             | Методы индикации и замеров радиации. Освоение приборов.                                                  | 4              |                           |                  |
| 2             | Дозы излучения.                                                                                          | 2              |                           | 1                |
| 3             | Методы контроля за радиоактивными заражениями продуктов питания питьевой воды и строительных материалов. | 4              |                           | 1                |
| 4             | Значение радона в радиационной экологии. Его роль в формировании индивидуальной эквивалентной дозы.      | 2              |                           | 1                |
| 5             | Применение источников ионизирующей радиации в медицине. Рентгенология.                                   | 2              |                           |                  |
| 6             | Оценка влияния ионных излучений на состояние здоровья работника.                                         | 3              |                           | 1                |
| <b>Итого:</b> |                                                                                                          | <b>17</b>      |                           | <b>4</b>         |

#### 4.5. Лабораторные работы

| №<br>п/п      | Название темы                                                                                          | Объем часов    |                           |                  |
|---------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|---------------------------|------------------|
|               |                                                                                                        | Очная<br>форма | Очно-<br>заочная<br>форма | Заочная<br>форма |
| 1             | Измерение радиоактивности при помощи Эквивизора СОЭКС – F 4 и счетчика Гейгера – Мюллера.              | 4              |                           |                  |
| 2             | Математическая обработка результатов радиометрических измерений.                                       | 4              |                           | 1                |
| 3             | Определение периода полураспада долгоживущего изотопа.                                                 | 4              |                           | 1                |
| 4             | Определение верхней границы $\beta$ – спектра $^{90}\text{Sr}$ и $^{90}\text{Y}$ .                     | 4              |                           | 1                |
| 5             | Определение коэффициента ослабления $\gamma$ лучей изотопа $^{137}\text{Cs}$ в различных поглотителях. | 2              |                           | 1                |
| 6             | Определение содержания $\gamma$ – излучающих радионуклидов в пробах строительного сырья.               | 2              |                           | 1                |
| 7             | Виды радиоактивных превращений.                                                                        | 2              |                           |                  |
| 8             | Дозовые единицы и их измерения.                                                                        | 2              |                           | 1                |
| 9             | Пути распространения естественных и искусственных радионуклидов.                                       | 2              |                           |                  |
| 10            | Закономерности миграции радионуклидов в почвах.                                                        | 2              |                           | 1                |
| 11            | Закономерности накопления радионуклидов растениями.                                                    | 2              |                           |                  |
| 12            | Закономерности накопления радионуклидов в зооценозе.                                                   | 2              |                           | 1                |
| 13            | Основы радиационной экологии человека.                                                                 | 2              |                           |                  |
| <b>Итого:</b> |                                                                                                        | <b>34</b>      |                           | <b>8</b>         |

#### 4.6. Самостоятельная работа студентов

| №<br>п/п | Название темы                                                                | Вид СРС                                                                          | Объем часов    |                           |                  |
|----------|------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------|----------------|---------------------------|------------------|
|          |                                                                              |                                                                                  | Очная<br>форма | Очно-<br>заочная<br>форма | Заочная<br>форма |
| 1        | Тема 1. Введение в дисциплину «Техногенные системы и экологический риск».    | изучение лекционного материала; подготовка к опросу.                             | 7              |                           | 13               |
| 2        | Тема 2. Окружающая среда как система.                                        | изучение лекционного материала; подготовка к опросу; защита практической работы. | 8              |                           | 13               |
| 3        | Тема 3. Техногенные факторы дестабилизации природной среды.                  | изучение лекционного материала; подготовка к опросу; защита практической работы. | 8              |                           | 13               |
| 4        | Тема 4. Техногенные системы и их воздействие на окружающую среду и человека. | изучение лекционного материала; подготовка к опросу; защита практической работы. | 8              |                           | 13               |

|               |                                                                                   |                                                                                                                 |           |  |            |
|---------------|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|--|------------|
| 5             | Тема 5. Основы оценки техногенных воздействий на окружающую среду.                | изучение лекционного материала; подготовка к опросу; защита практической работы.                                | 8         |  | 13         |
| 6             | Тема 6. Риск и экологический риск.                                                | изучение лекционного материала; подготовка к опросу; защита практической работы.                                | 7         |  | 12         |
| 7             | Тема 7. Восприятие и коммуникация риска.                                          | изучение лекционного материала; подготовка к опросу; защита практической работы.                                | 8         |  | 13         |
| 8             | Тема 8. Количественная оценка экологического риска.                               | изучение лекционного материала; подготовка к опросу; защита практической работы.                                | 8         |  | 12         |
| 9             | Тема 9. Аварийная ситуация – существующий фактор воздействия на окружающую среду. | изучение лекционного материала; подготовка к опросу; защита практической работы.                                | 7         |  | 13         |
| 10            | Тема 10. Обеспечение экологической безопасности человека и окружающей среды.      | изучение лекционного материала; подготовка к опросу; защита практической работы; подготовка контрольной работы. | 7         |  | 13         |
| <b>Итого:</b> |                                                                                   |                                                                                                                 | <b>76</b> |  | <b>128</b> |

#### 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 практические занятия по дисциплине в следующих формах:

- опрос лекционного материала;
- защита практических работ;
- защита лабораторных работ;
- выполнение контрольной работы (заочная форма).

Фонды оценочных средств, включающие типовые задания, 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 письменного экзамена, который включает в себя ответ на три теоретических вопроса и решение задачи. 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.

| <b>Шкала оценивания</b> | <b>Характеристика знания предмета и ответов</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|-------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 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. Василенко О.И. Радиационная экология: учебное пособие / Василенко О. И. – М.: Медицина, 2004. – 215 с. (Серия Учебная литература для студентов медицинских вузов) – ISBN 5-225-04824-2 – Текст: электронный // ЭБС "Консультант студента": [сайт]. – URL: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN5225048242.html>

2. Смирнов С.Н. Радиационная экология. Физика ионизирующих излучений: учебник для студентов вузов / Смирнов С.Н. – М.: Издательский дом МЭИ, 2017. – ISBN 978-5-383-01138-6 – Текст: электронный // ЭБС "Консультант студента": [сайт]. – URL: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785383011386.html>

3. Архангельский В.И. Гигиена и экология человека / Архангельский В. И. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2014. – 176 с. – ISBN 978-5-9704-3099-6 – Текст: электронный // ЭБС "Консультант студента": [сайт]. – URL: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970430996.html>

4. Логинов В.Ф. Радиационные акторы и доказательная база современных изменений климата / В.Ф. Логинов – Минск: Белорус. наука, 2012. – 266 с. – ISBN 978-985-08-1387-9 – Текст: электронный // ЭБС "Консультант студента": [сайт]. – URL: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9789850813879.html>

### **б) дополнительная литература:**

1. Бекман И.Н. Ядерная индустрия [Текст]: курс лекций / И.Н Бекман. – М., МГУ им. М.В. Ломоносова, 2005. – 25 с.

2. Ишиханов, Б.С. Частицы и атомные ядра [Текст]: учебник / Б.С. Ишиханов И.М. Капитонов, П.Н. Юдин. – М.: Изд-во ЛКИ, 2007. – 584 с.
3. Ким Д. Радиационная экология [Текст]: учеб. пособие / Д. Ким, Л.А. Геращенко. – Братск: ГОУ ВПО «БрГУ», 2010. – 213 с.
4. НРБ-99/09 Нормы радиационной безопасности.
5. СП 2.6.6.1168–02 «Санитарные правила обращения с радиоактивными отходами (СПОРО-2002)».

**в) методические указания:**

1. Методические указания к выполнению контрольной работы по дисциплине «Радиационная экология» (для студентов заочной формы обучения направления подготовки 05.03.06 Экология и природопользование) / сост.: Киященко В.В. – Антрацит, 2020. – 21 с.

**г) 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 «Радиационная экология» 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 и лабораторные работы проводятся в помещении, оснащенном 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:

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