

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Луганский государственный университет имени Владимира Даля»

Институт технологий и инженерной механики
Кафедра цифровых технологий и машин в литейном производстве

УТВЕРЖДАЮ
Директор института технологий и
инженерной механики

Могильная Е.П.
« 18 » 04 2023 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРЕДИПЛОМНОЙ ПРАКТИКИ

По направлению подготовки 22.04.02 Metallurgy

Магистерская программа: «Технология литейных процессов»

Луганск 2023

Лист согласования рабочей программы преддипломной практики

Рабочая программа преддипломной практики по направлению подготовки 22.04.02
Металлургия. – 15 с.

Рабочая программа преддипломной практики составлена с учетом Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 22.04.02 «Металлургия», утвержденного приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 26.11.2020 № 1456.

СОСТАВИТЕЛЬ:

Канд. техн. наук, доц. Голофаев А.Н.
Ст. преп. Тараненко Н.А.

Рабочая программа научно-исследовательской работы утверждена на заседании кафедры цифровых технологий и машин в литейном производстве «11» 04 2023 г., протокол № 10

Заведующий кафедрой цифровых технологий и машин в литейном производстве _____ Свинороев Ю.А.

Переутверждена: « » _____ 20 г., протокол № _____

Рекомендована на заседании учебно-методической комиссии института _____ «18» 04 2023 г., протокол № 3.

Председатель учебно-методической комиссии института технологий и инженерной механики _____ Ясунник С.Н.

1. Цель преддипломной практики, ее место в учебном процессе

Цель преддипломной практики – формирование у студентов компетенций, предусмотренных ГОС ВО, при реализации основной образовательной программы магистра по направлению 22.04.02 Metallurgy, магистерская программа «Технология литейных процессов», приобретение навыков работы в должности стажера, инженера-исследователя, инженера-технолога, инженера-конструктора; закрепление теоретических знаний по пройденным курсам; освоение технологических процессов, конструктивных элементов основного и вспомогательного оборудования, методов лабораторных испытаний; ознакомление с новыми методами расчета и проектирования технологических процессов; ознакомление с новыми формами организации и управления металлургическим производством; ознакомление с документами системы управления качеством продукции, ее реализацией и сертификацией, ознакомление с задачами и деятельностью служб охраны труда и защиты окружающей среды; выполнение индивидуального задания по практике и сбор материалов для написания магистерской диссертации.

Задачи преддипломной практики:

формирование компетенций, навыков и умений, соотнесенных с видами и задачами профессиональной деятельности обучающегося, а также: использовать современные информационные технологии для совершенствования процесса управления объектами;

применять методы численного моделирования, уметь планировать эксперимент и обрабатывать его результаты;

критически анализировать полный технологический цикл получения литых заготовок, определять пути их рационализации на основе достижений техники и технологий;

использовать знания о методах и средствах комплексной механизации и автоматизации;

использовать методы обезвреживания и удаления отходов; применять основные принципы и нормативы систем стандартизации, знания о контроле качества продукции, мероприятиях по повышению эффективности производства и производительности труда;

применять существующие решения и мероприятия, обеспечивающие безопасные условия труда, систему противопожарных мероприятий.

2. Место преддипломной практики в структуре ООП ВО. Требования к результатам освоения содержания дисциплины

Преддипломная практика относится к профессиональному циклу практики, НИР образовательной программы.

Преддипломная практика базируется на знаниях, умениях

приобретенных при изучении дисциплин: «Оборудование и технология художественного литья», «Художественное литье и художественная обработка материалов».

3. Требования к результатам освоения содержания учебной практики

Студенты, завершившие изучение учебной практики, должны:

знать:

– основные тенденции в развитии новых методов исследования в металлургических и литейных технологиях; основные принципы разработки методики и последовательности выполнения научно-исследовательской работы;

– особенности и проблемы рынка металлов;

– терминологический аппарат, основное и вспомогательное оборудование в профессиональной деятельности;

– организацию и управление деятельностью подразделения (предприятия); структуру лабораторий, цехов и отделов;

– основные принципы выполнения научных исследований в профессиональной деятельности;

– техногенное воздействие производственных процессов на окружающую среду;

– основные принципы трудового права; особенности социальных, этнических, конфессиональных, культурных различий, встречающихся среди членов коллектива;

– основные виды ресурсов литейного производства; способы снижения расхода ресурсов при производстве отливок;

– профессиональную терминологию, основные методы расчета и анализа основных экономических показателей проектов и сетей; методы разработки технико-экономического обоснования инновационных решений в профессиональной деятельности; особенности утилизации промышленных отходов литейно-металлургического производства

– реальные технологические процессы обогащения руды и переработки руды, получения и обработки металлов и сплавов;

– технологические циклы процессов производства железоуглеродистых и цветных металлов и сплавов, меры и средства управления качеством литых заготовок

– физико-механические и химические свойства литейных сплавов в различных условиях их эксплуатации;

– мероприятия по повышению эффективности использования ресурсов в литейном производстве;

уметь:

– самостоятельно адаптироваться к новым условиям профессиональной деятельности, к решению новых практических задач; выбирать наиболее

эффективные методы исследований; планировать и проводить необходимые эксперименты;

- разрабатывать стратегию выбора поставщика металлов и сплавов;

- использовать фундаментальные общеинженерные знания для выполнения расчетов и написания технологий в профессиональной деятельности; оперировать большими массивами научной информации, самостоятельно работать с различными ее источниками; выполнять научные исследования с использованием передового исследовательского оборудования и современных знаний в профессиональной деятельности; проводить анализ эффективности промежуточных решений, принимать решения об изменениях в плане проведения работ;

- толковать и применять законы и другие нормативные правовые акты; юридически правильно квалифицировать факты и обстоятельства, возникающие в процессе осуществления трудовых отношений;

- проводить расчеты экономической эффективности внедрения новых ресурсосберегающих технологий; выбирать наиболее экономичное оборудование;

- выбирать наиболее перспективные с точки зрения внедрения в производство и коммерциализации технологические достижения и инновации; разрабатывать технико-экономическое обоснование инновационных решений в профессиональной деятельности; выбирать наиболее экономичное оборудование и наиболее экономичные методы выплавки сплавов;

- управлять реальным технологическим процессом обогащения и переработки руды, получения и обработки металла и сплавов;

- проводить анализ технологических процессов для выбора путей, мер и средств управления качеством литых заготовок;

- прогнозировать работу литейных сплавов в различных условиях их эксплуатации;

- разрабатывать предложения по повышению эффективности использования ресурсов в литейном производстве;

владеть:

- навыками быстрой адаптации к изменениям условий профессиональной деятельности, решаемых задач; способностью применения основных теоретических разработок научного познания в научно-исследовательской работе;

- навыками поиска коммерческой информации в специализированных изданиях и по сети Интернет;

- навыками разработки документов, сопровождающих технологические процессы в профессиональной деятельности; навыками использования технической документации; работы в учебно-научных профильных лабораториях; навыками проведения научных исследований в профессиональной деятельности; методами подготовки и проведения экспериментальных работ, работы с измерительной аппаратурой и анализа полученных результатов;

– навыками разработки документов, сопровождающих трудовой процесс; навыками делового общения в профессиональной среде, навыками руководства коллективом;

– понятийно-терминологическим аппаратом, характеризующим особенности технологий литейного производства;

– практическими навыками и умениями проведения технико-экономического анализа альтернативных технологических вариантов; способностью разрабатывать технико-экономическое обоснование инновационных решений в профессиональной деятельности; информацией о состоянии литейного производства в России и в регионе;

– навыками управления процессами: обогащения руды; доменным; конверторным процессами; технологическими процессами производства проката;

– навыками проводить анализ технологических процессов для выбора путей, мер и средств управления качеством литых заготовок;

– навыками прогнозировать работу литейных сплавов в различных условиях их эксплуатации;

– навыками по разработке предложений по повышению эффективности использования ресурсов в литейном производстве.

Перечисленные результаты образования являются основой для формирования следующих компетенций (в соответствии с государственными образовательными стандартами ВО и требованиями к результатам освоения основной образовательной программы (ООП):

общекультурных:

– способность изучать новые методы исследований, изменять научный и производственный профиль своей профессиональной деятельности (ОК-8)

– способность приобретать новые знания и умения, в том числе в областях знаний, непосредственно несвязанных со сферой деятельности (ОК-9),

– готовность использовать фундаментальные общеинженерные знания в профессиональной деятельности (ОК-11),

– способность понимать, излагать и использовать в практической деятельности основы трудового законодательства и правовых норм (ОК-12);

общепрофессиональных:

– способность применять основные принципы рационального использования природных ресурсов и защиты окружающей среды (ОПК-3),

– способность разрабатывать технико-экономическое обоснование инновационных решений в профессиональной деятельности (ОПК-5);

профессиональных:

– способность управлять реальным технологическим процессом обогащения и переработки сырья, получения и обработки металла (ПК-1);

– способность проводить анализ технологических процессов для выбора путей, мер и средств управления качеством продукции (ПК-2),

– способностью прогнозировать работу материала в различных условиях

их эксплуатации (ПК-4),

– способностью разрабатывать предложения по повышению эффективности использования ресурсов (ПК-11).

4. Вид, тип, способ, форма проведения практик

Вид практики: преддипломная.

Тип практики: технологическая (производственная).

Способ проведения практики: стационарная.

Форма проведения практики: дискретная.

5. Место и время проведения учебной практики

Преддипломная практика проводится в лаборатории кафедры «Промышленное и художественное литье» ГОУ ВПО ЛНР «ЛГУ им. В.ДАЛЯ», на промышленных предприятиях, в научно-исследовательских организациях, в лабораториях предприятий, с которыми заключены договоры о сотрудничестве:

1. ПАО «Луганский литейно-механический завод».
2. ООО «Лугасталь».
3. ЧАО «Лугцентрокуз им. С.С. Монятовского».
4. Международная научно-исследовательская лаборатория литейных процессов ГОУ ВПО ЛНР «ЛГУ им. В.ДАЛЯ».

Практика проводится в 4 семестре 4 недели.

6. Структура и содержание практики

Продолжительность прохождения учебной практики – 4 недели, трудоемкость составляет 6,0 зачетных единиц, 216 часов.

№ п/п	Разделы (этапы) практики	Виды работ на практике, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость в часах	Формы текущего контроля
4 семестр			
1.	Предварительный этап	инструктаж по технике безопасности - 2 ч.; ознакомление с деятельностью организации, правилами внутреннего распорядка предприятия, обзорная экскурсия по предприятию - 6 ч.;	Дневник, отчет по практике
2.	Основной (производственный) этап (выполнение производственных заданий, изучение структуры предприятия, технической и организационной документации, сбор и систематизация фактического	выполнение заданий по практике под наставлением руководителя от предприятия организации - 20 ч.; тематическая экскурсия по	Дневник, отчет по практике

	и литературного материала для выполнения индивидуального задания магистерской диссертации)	предприятию, теоретические занятия -15 ч., самостоятельная работа в рамках практики - 15 ч.;	
3.	Обработка и анализ полученной информации, постановка задач в рамках темы магистерской диссертации	описание объекта и предмета исследования, отчет по практике в рамках предварительной темы магистерской диссертации - 15 ч.; обработка и анализ полученной информации - 25 ч.	Отчет по практике
4.	Заключительный этап	подготовка отчета по практике - 10 ч.; защита отчета	Защита отчета по практике. Дифференцированный зачет

7. Формы отчетности по практике

Во время преддипломной практики студенты изучают оборудование и технологические процессы на предприятии, увязывая их с темой магистерской диссертации.

Порядок изучения следующий:

1. Изучить специализацию объекта прохождения практики. Изучить номенклатуру выпускаемой производственной программы.
2. Проанализировать график запуска-выпуска продукции по изучаемому отделению, участку, цеху согласно технологической цепочке.
3. Ознакомиться с документацией: принятые на производстве устав, нормативы, регламенты, лимиты по браку и т.п.
4. Подробно изучить вопросы техники безопасности, охраны труда и окружающей среды, методов обеспечения противопожарной безопасности.
5. Изучить структуру управления цехом, изучить формы содействия научно-техническому прогрессу.
6. Подробно изучить отчеты по научно-исследовательским работам, проведенным в области литейного производства, относящимся, главным образом, к вопросам внедрения научных достижений (изменение технологии, диспетчеризация, применение автоматизированных устройств, физических методов контроля и т.д.). Ознакомится со специальной литературой, авторскими свидетельствами и патентами.
7. Подробно изучить все инновации в области литейной технологии и оборудования, которые внедрены в производство на базе практики.
8. Изучить технологические процессы (по операциям) изготовления основных отливок, модельной оснастки, инструмента и контрольных приспособлений.
9. Изучить конструкторско-технологическую документацию и непосредственно объекты производства назначения и условия работы деталей

в узлах механизмов, ознакомится с процессами отливки и механической обработки заготовок.

10. Ознакомиться с принципами работы оборудования предприятия, транспортных устройств, средств механизации и автоматизации автоматических литейных линий, систем управления и электрооборудования, автоматических манипуляторов, роботизированных систем для обслуживания автоматического литейного оборудования, гибких переналаживаемых систем и др. техники.

11. Изучить вопросы надежности оборудования, причин простоев и др.

12. Изучить методики составления календарных графиков, режима работы и графических расчетов, межоперационных заделов, организации ремонта оборудования, графиков ремонта.

13. Провести критический анализ технической оснащенности рабочих мест.

14. Составить технологические ведомости в объеме, необходимом для предстоящей выпускной бакалаврской работы.

15. Изучить экономику производства действующего литейного цеха в условиях хозрасчета и самофинансирования. Подробно ознакомится с калькуляцией цеховой себестоимости жидкого металла и фасонного литья. Изучить фонды производственной зарплаты и цеховых накладных расходов. Изучить технико-экономические показатели работы автоматических литейных линий.

16. Подробно ознакомится с технико-экономическими показателями работы цеха, технически обоснованными нормами, содержанием и задачами, достигнутой и заданной производительностью труда, фактической расстановкой обслуживающего персонала, затратами производства, накладными расходами и себестоимостью продукции. Ознакомление с системой цехового расчета. Расчет сметы цеховых расходов по элементам. Расчет других услуг цехов своего завода. Калькуляция себестоимости разрабатываемых деталей, пути снижения материалоемкости выпускаемой продукции.

17. Ознакомится с методикой расчета рабочей силы по профессиям и разрядам. Принцип комплектования бригад производственных рабочих. Расчет годового фонда зарплаты по цеху. Установление норм расхода и расчет стоимости материалов на тонну литья и по цеху в целом.

18. Изучить балансовую стоимость и капитальные затраты на установку автоматических литейных линий и другого оборудования.

19. Проработать план реконструкции отделения, участка, цеха, организационных и технологических мероприятий.

20. Составить спецификации необходимого оборудования.

21. Разработать альтернативные варианты по выбору предложений, наиболее полно отвечающих прогрессивной организации рабочего места.

22. Разработать план модернизации оборудования, перспективного

плана технических мероприятий и плана снижения себестоимости.

Общие производственные вопросы студент изучает путем экскурсий, бесед, которые организуются руководителями практики от университета и предприятия, а также благодаря ознакомлению с документацией. При этом особое внимание должно быть уделено точному выполнению программы практики.

Каждый студент получает индивидуальное задание по детальному изучению какого-либо оборудования, технологического процесса или решения каких-либо конструкторских, технологических, технико-экономических и организационных задач в условиях реального производства.

Студент-практикант, имеющий задание исследовательского характера, проводит по заданной теме необходимые промышленные эксперименты, лабораторные исследования и обрабатывает полученные результаты.

Во время преддипломной практики студенты согласно полученному индивидуальному заданию собирают материал, систематизируя его по всем темам для подготовки отчета по практике.

Перечень тем, входящих в отчет по практике

Тема 1. Изучение вопросов, связанных с технико-экономическим обоснованием проектируемого или модернизируемого оборудования на основе:

- анализа существующего и перспективных технологических процессов;
- анализа задания на проектирование и исследование вариантов реализации проекта.

Тема 2. Изучение вопросов, связанных с выбором и обоснованием технических решений разрабатываемой конструкции (или ее аналогов) по обеспечению:

- технико-экономических показателей;
- показателей надежности и работоспособности.

Тема 3. Изучение документации по описанию применимости разрабатываемого изделия (изделий-аналогов):

- приемов и способов работы с изделием в режимах и условиях, предусмотренных техническим заданием;
- сведений о квалификации и количестве обслуживающего персонала;
- условий транспортировки, монтажа и эксплуатации.

Тема 4. Изучение конструкции сборочных единиц и изделий - аналогов и участие в их исследовании и испытании.

Тема 5. Изучение и обобщение опыта работы конструктора по проектированию сборочных единиц и аналогичных конструкций.

Тема 6. Ознакомление с методами определения технического уровня конструкции; с планированием повышения ее качества; с порядком и организацией государственного надзора за внедрением и соблюдением стандартов.

Тема 7. Проведение патентных исследований по разрабатываемой

модели, технологической конструкции и т.п.

В течение всего периода практики студент ведет дневник по практике, в котором ежедневно делает запись о проделанной работе. В нем же помещается календарный план прохождения практики, увязанный с календарным графиком.

Дневник проверяет и подписывает руководитель практики. В конце практики руководитель дает оценку работы студента.

В дневнике должны быть записаны исходные материалы для составления отчета. Он должен иметь структуру со следующими разделами: содержание, основная часть, список использованной литературы. В разделе «Выводы и рекомендации» студент должен дать общую характеристику лаборатории, производственного отделения предприятия, цеха, отделения, участка с точки зрения полноты автоматизации и механизации процессов, особенностей научно-исследовательских методов работы, а также привести рекомендации, которые, по мнению студента, могут улучшить их деятельность, усовершенствовать технологические процессы и т.п.

Отчет пишется он на стандартных листах, согласно требованиям; должен иметь объем 20-25 страниц. Можно прилагать к отчету составленные студентами технологические карты, эскизы, чертежи оборудования и другие материалы, собранные во время практики. Титульный лист отчета дан в приложении. Текст должен быть связный, иллюстрирован рисунками, таблицами.

К составлению отчета студенту следует приступить с первого дня работы, консультируясь по всем вопросам составления отчета с руководителем практики. Отчет должен отражать содержание практики в полном объеме:

- краткое описание характера производства;
- намеченные общие усовершенствования на ближайшее время и вывод о том, что это даст предприятию;
- эскизы литых заготовок, перечисление последовательности операций при их изготовлении, порядок использования технической документации, эскизы приспособлений оснастки;
- схемы оборудования смесеприготовительного отделения (бегуны, бункера, распределение формовочной смеси по бункерам);
- схемы формовочных машин, автоматических формовочных отделений, расположения конвейеров и т. д.;
- схемы стержневых машин, сушил, планировку стержневых отделений;
- схемы плавильных установок, планировку плавильных отделений, схемы печей для отжига ковкого чугуна и термообработки;
- схему установки для выбивки отливок, оборудования очистного и обрубного отделений;
- описание всех технологических процессов, детальное описание с

соответствующими схемами и эскизами технологического процесса конкретных отливок, определенных руководителем практики;

- изложение достоинств и недостатков в расстановке оборудования, организации рабочих мест;
- описание брака, его причин и мер по устранению;
- описание вопросов стандартизации и контроля качества продукции;
- анализ себестоимости литья, выхода годного и его влияние на снижение себестоимости;
- мероприятия по технике безопасности, охране труда и окружающей среды;
- мероприятия по научной организации труда в условиях хозрасчета;
- выводы и рекомендации.

Аттестация по итогам практики проводится на основании защиты отчета, оформленного в соответствии с установленными требованиями письменного отчета и отзыва руководителя практики, дневника практики.

Защита отчёта проводится комиссией в составе 2-3 преподавателей, назначаемой заведующим кафедрой. Комиссия кафедры «Промышленное и художественное литье» ГОУ ВПО ЛНР "ЛГУ им. В.ДАЛЯ", заслушав доклад студента по отчету, который иллюстрируется презентацией, выставляет дифференцированный зачет. Время проведения аттестации – 1-я неделя по окончании практики.

8. Профессионально-ориентированные и научно-исследовательские технологии, используемые на практике

В процессе прохождения практики используются следующие образовательные технологии:

– технология личностно-ориентированного обучения, которая реализуется путем организации консультации преподавателя по актуальным вопросам, возникающим у студентов в ходе выполнения индивидуального задания;

– проектная технология – комплекс поисковых, исследовательских и других видов работ, выполняемых студентом самостоятельно, под руководством руководителя практики, которые включают выполнение разделов практики в соответствии с индивидуальным заданием и рекомендованными источниками литературы;

– освоение методов анализа информации и интерпретации результатов;

– выполнение письменных аналитических и расчетных заданий в рамках практики с использованием рекомендуемых информационных источников (учебники, статьи в периодической печати, сайты в сети Интернет).

10. Учебно-методическое и информационное обеспечение практики

а) основная литература:

1. Голофаев А. Н. Технология литейного производства: В 2-х частях. Ч. I. Литьё в песчаные формы. Учебное пособие. – Луганск: ЛНУ им. В Даля, 2018. – 290 с.
2. Голофаев А.Н., Гутько Ю.И. Технология литейного производства: Ч. II. Проектирование литейной технологии: Учебное пособие. – Луганск: ЛНУ им. В Даля, 2018. – 256 с.
3. Основы металлургического и литейного производства [Электронный ресурс]: учебное пособие / С.В. Беляев, И.О. Леушин - Ростов н/Д: Феникс, 2016. - (Высшее образование). - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785222247402.html>

б) дополнительная литература:

1. Дубасов В. М. Металловедение и термическая обработка сплавов [Текст] : учеб. пособие / В. М. Дубасов, Е. П. Могильная ; М-во образования и науки Луг. Нар. Республики, Луг. нац. ун-т им. В. Даля. - Луганск : [Изд-во им. В. Даля], 2018. - 128 с. : ил.
2. Инженерная экология литейного производства / А.Н. Болдин, А.И. Яковлев, С.Д. Тепляков и др.; под общ. ред. А.Н. Болдина: учеб. пособие. - М.: Машиностроение, 2010. 352 с.: ил.
3. Каширцев Л.П., Литейные машины. Литье в металлические формы. : учебное пособие / Каширцев Л.П. - М.: Машиностроение, 2005. - 368 с. - ISBN 5-217-03275-8 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN5217032758.html>
4. Ксенофонтов А.Г., Расчет и конструирование нагревательных устройств : учеб. для вузов / А.Г. Ксенофонтов - М. : Издательство МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2014. - 503 с. - ISBN 978-5-7038-3808-2 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785703838082.html>
5. Марукович Е.И., Литейные сплавы и технологии / Е.И. Марукович, М.И. Карпенко - Минск : Белорус. наука, 2012. - 442 с. - ISBN 978-985-08-1499-9 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. – URL: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9789850814999.html>
6. Специальные технологии художественной обработки материалов (по литейным материалам) [Электронный ресурс]: учеб.-метод. пособие / В.Г. Березюк [и др.] - Красноярск : СФУ, 2014. - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785763829280.html>

в) интернет-ресурсы:

Министерство образования и науки Луганской Народной Республики – <https://minobr.su>

Народный совет Луганской Народной Республики – <https://nslnr.su>

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

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

ГОСТы и стандарты – <https://standartgost.ru/>

Российская Ассоциация Литейщиков – <http://www.ruscastings.ru/>

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

Электронные библиотечные системы и ресурсы

Электронно-библиотечная система «Консультант студента» – <http://www.studentlibrary.ru/cgi-bin/mb4x>

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

Информационный ресурс библиотеки образовательной организации

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

11. Материально-техническое обеспечение практики

Для полноценного прохождения практики используется современное производственное оборудование конкретного предприятия или научно-исследовательской организации.

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

Аудиопле́йер	VLC	http://www.videolan.org/vlc/
--------------	-----	---