

ПЕРВОЕ ВЫСШЕЕ ТЕХНИЧЕСКОЕ УЧЕБНОЕ ЗАВЕДЕНИЕ РОССИИ



**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ


Руководитель ОПОП ВО
Профессор В.Ю. Бажин

**МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОГО
ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ
МЕТОДОЛОГИЯ НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ**

Уровень высшего образования:	Подготовка кадров высшей квалификации
Направление подготовки:	09.06.01 Информатика и вычислительная техника
Направленность (профиль):	Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами (химическая промышленность)
Форма обучения:	очная
Нормативный срок обучения:	4 года
Составитель:	д.т.н. профессор В.Н. Бричкин

Санкт-Петербург

1. ПОНЯТИЕ, ВИДЫ И ФОРМЫ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ АСПИРАНТОВ ГОРНОГО УНИВЕРСИТЕТА

Основной формой работы аспиранта является не только работа на лекции, изучение конспекта лекций, их дополнение рекомендованной литературой, но и самостоятельная научно-исследовательская работа, которая позволит глубоко проникнуть в суть рассматриваемых проблем в сфере горного дела.

Поскольку аспиранты в основном сами планируют и выполняют свою ежедневную работу и о результатах ее отчитываются как на кафедрах, так и раз в полгода во время проведения НТСа, то важнейшей составной частью процесса обучения в Университете является самостоятельная работа аспирантов.

Самостоятельная работа аспирантов – это планируемая работа аспирантов, выполняемая по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но, как правило, без его непосредственного участия. Она включает в себя не только учебную познавательную деятельность, которую аспиранты выполняют во внеаудиторное время, но и ту самостоятельную работу, которую они осуществляют во время лекций. Так, чтобы усвоить учебный материал, услышанный в ходе лекции, надо проделать определенную умственную работу: понять, обобщить услышанную информацию, записать ее в тетрадь своими словами, сделать схемы, переписать формулы, расчеты, таблицы и т.п.

Основные задачи самостоятельной работы аспирантов следующие: углубление и расширение знаний; формирование интереса к познавательной деятельности; овладение приемами процесса познания; развитие познавательных способностей. Ее основу составляет упорядоченная динамическая система приемов чтения, прослушивания, наблюдения, осмысления, обобщения, систематизации, конспектирования, запоминания и воспроизведения учебного материала.

Самостоятельная работа аспирантов включает:

- изучение учебной программы, установление связи с ранее полученными знаниями, выделение наиболее значимых и актуальных проблем, на изучение которых следует обратить особое внимание, ознакомление с текстом учебника;
- прослушивание лекций, осмысление учебной информации, сообщаемой преподавателем, ее обобщение и краткая запись, своевременная доработка конспектов лекций;
- подбор, изучение, анализ и конспектирование рекомендованной литературы по учебным дисциплинам;
- выяснение наиболее сложных, непонятных вопросов и их уточнение во время консультаций;
- выполнение специальных учебных заданий, предусмотренных учебной программой;
- написание рефератов;
- выполнение научной работы, участие в научных исследованиях, проводимых в масштабе Университета;
- анализ и обобщение полученных знаний и навыков,
- выяснение значимости приобретенных сведений для практической деятельности;
- практика по приобретаемой в Университете научной специальности;
- встречи и беседы со специалистами вне Университета;
- систематическое чтение периодической печати, поиск и анализ дополнительной информации по учебным дисциплинам, просмотр и прослушивание телевизионных и радиопередач, видео- и кинофильмов, посещение театров, музеев, выставок в интересах освоения будущей профессии и т. п.

Самостоятельная работа аспирантов проявляется, в основном, в нижеследующих формах:

- репродуктивная: самостоятельное прочтение, просмотр, конспектирование учебной литературы, прослушивание лекций, анализ, заучивание, пересказ, запоминание, по-

вторение учебного материала и др.;

- познавательно-поисковая: подготовка сообщений, докладов, выступлений, подбор литературы по учебным проблемам, написание рефератов и др.;

- творческая: написание рефератов, научных статей, участие в научно-исследовательской работе, выполнение специальных творческих заданий и др.

2. ОРГАНИЗАЦИЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

Самостоятельная работа аспиранта – обязательная и неотъемлемая часть учебной работы аспиранта по данной учебной дисциплине. Объемы и виды трудозатрат регламентируются приказом или распоряжением ректора «О составлении графиков выполнения аспирантами самостоятельных работ на предстоящий семестр обучения» и оформляются отдельным документом «График самостоятельных работ аспиранта». При составлении графиков деканат факультета «Аспирантуры и докторантуры» руководствуется утвержденными программами учебных дисциплин и другими методическими разработками, обеспечивающими эффективное обучение аспирантов в течение всего семестра. Общие планируемые затраты времени на выполнение всех видов аудиторных и внеаудиторных заданий соответствуют бюджету времени работы аспирантов, предусмотренному учебными планами по дисциплине в текущем семестре.

Перечни аудиторных и внеаудиторных занятий и заданий (коллоквиумы, курсовые проекты и работы, расчетно-графические задания и работы, учебно-исследовательские работы и другие задания), вносимых в графики СРА, определяются в соответствии с программами учебных дисциплин.

Примерные нормы трудоемкости отдельных видов самостоятельной работы аспирантов для составления графиков на семестр: курсовой проект или работа: 30-36 ч; расчетно-графическое задание: 10-12 ч; реферат 10-12 ч; домашнее задание (комплект задач): 6-8 ч; подготовка к семинару: 3 ч; подготовка к контрольной работе: 3 ч; оформление лабораторной работы: 2 ч; подготовка к коллоквиуму: 6-8 ч; тематическая работа в библиотеке: 6 ч.

Виды самостоятельной работы аспирантов:

1. Сбор исходного материала, функциональные схемы;
2. Подготовка и выполнение проекта (отчета о проведенном исследовании);
3. Поуровневое выполнение проекта (отчета о проведенном исследовании) и оформление презентации;
4. Завершение проектного решения, оформление и подготовка к защите презентации.

Правильная организация, умелое планирование позволяют существенно повысить качество и эффективность самостоятельной учебной деятельности аспирантов, выполнить значительно больший объем работы.

Реализация требований организации труда аспирантов направляется на достижение следующих целей:

- максимальную экономию и эффективное распределение времени, отводимого на самостоятельную работу;
- создание и умелое использование благоприятных условий труда и отдыха;
- всемерную заботу о здоровье и всестороннем развитии личности аспиранта.

Основным условием организации самостоятельной работы является ее планирование.

Приступая к занятиям по дисциплине «Методология научных исследований» необходимо проанализировать тематические планы и рабочие программы, списки литературы по учебной дисциплине.

Конспектирование лекций. На лекциях обычно излагаются последние достижения изучаемой науки, раскрывается ее внутренняя логика, дается методология, аспирантов

учат обобщению фактов действительности и навыкам самостоятельного мышления. Посещение и прослушивание лекций обязательно для аспирантов, конспектирование - весьма желательно для их продуктивного обучения. Для конспектирования лекций аспирант должен завести отдельную тетрадь. В основе формирования индивидуальной техники быстрого конспектирования лежат нижеследующие принципы.

Конспект - это не точная запись текста лекции, а запись смысла, сути учебной информации.

Конспект - это записка самому себе, а не произвольному читателю, поэтому записи в нем могут быть понятны только автору.

Конспект пишется для последующего чтения: формы записи следует делать такими, чтобы их можно было легко и быстро прочитать спустя некоторое время.

Конспект должен облегчать понимание и запоминание учебной информации.

Изучение учебной и научной литературы. Одним из условий успешного обучения в Университете является умение аспирантов быстро подобрать соответствующую литературу для выполнения учебных заданий и научной работы.

Видами литературных источников являются, в основном, следующие:

- монография - это научный труд одного или нескольких придерживающихся единой точки зрения авторов, в котором содержится всестороннее теоретическое исследование одной проблемы или темы;

- брошюра - непериодическое печатное издание небольшого объема, как правило, научно-популярного характера;

- сборник научных статей - издание произведений одного или нескольких авторов, которые одну научную проблему рассматривают часто с различных точек зрения;

- журнальная статья - научное произведение небольшого размера, в котором проблема рассматривается с обоснованием ее актуальности, теоретического и прикладного значения, с описанием методики и результатов проведенного исследования;

- рецензия - критический разбор одного или нескольких научных произведений, где дается анализ важности, актуальности представленных исследований, оценивается качество изложения, приводятся отзывы специалистов;

- аннотация - краткая характеристика книги, статьи, рукописи. В ней излагается основное содержание данного произведения, даются сведения о том, для какого круга читателей оно предназначено;

- тезисы доклада - краткое изложение содержания предстоящего сообщения;

- учебное и методическое пособия - издания, предназначенные для педагогических целей. Как правило, в них рассматриваются проблемы того или иного учебного курса на научной основе и даются рекомендации по выполнению практических заданий.

Поиск литературы в библиотеке. Со списком подобранной литературы аспиранты приходят в библиотеку. Прежде чем попросить необходимую книгу или журнал у работников библиотеки, необходимо убедиться в том, имеются ли они в книжном фонде. Для этого следует обратиться к каталогу. Существует, как правило, два каталога: алфавитный и систематический. Если аспиранту известен автор книги или название (в случае, если автор книги не указан), то он обращается к алфавитному каталогу. Алфавитный каталог поможет найти нужную литературу и в том случае, когда аспирант не знает названия необходимой книги, но знает фамилию автора, занимавшегося исследованием интересующей его проблемы. В данном случае необходимо просто просмотреть все публикации этого автора.

Если аспиранту предстоит подобрать литературу по определенной проблеме, теме реферата, доклада, курсовой работы, то необходимо воспользоваться систематическим каталогом. Систематический каталог дает сведения о том, что написано по той или иной проблеме, раскрывает взаимосвязи различных отраслей знания, их логическую последовательность, облегчает поиск литературы по смежным вопросам.

Современным способом поиска информации является Электронно-библиотечная

система (ЭБС) - это предусмотренный федеральными государственными образовательными стандартами высшего образования обязательный элемент библиотечно-информационного обеспечения учащихся вузов, представляющий собой базу данных, содержащую издания учебной, учебно-методической и иной литературы, используемой в образовательном процессе, и соответствующую содержательным и количественным характеристикам.

Овладение рациональными приемами поиска необходимой учебной, научной, методической литературы, правильное пользование каталогами, ведение собственной картотеки позволяют аспиранту умело ориентироваться в большом потоке учебной информации, своевременно подбирать к учебным занятиям соответствующий материал.

Конспектирование текста. Осмыслению, пониманию и запоминанию учебного материала способствует составление конспекта - систематизированной, логически связанной записи прочитанного. Под конспектированием понимается такая мыслительная обработка текста, которая приводит к его сокращению, но не искажает его основного смысла.

Сокращение осуществляется различными способами. Это может быть как переформулирование, т. е. перевод текста на свой язык, так и выделение ключевых слов с последующим отбрасыванием второстепенной информации.

Существует несколько разновидностей конспектов, которые можно условно разделить на плановые, текстуальные, свободные и тематические.

Плановый конспект составляется на основе созданного плана. Каждый вопрос плана раскрывается необходимой информацией в виде цитат, таблиц, схем или свободно изложенного текста. Если какой-то пункт плана не требует дополнений и разъяснений, то его можно не сопровождать дополнительной информацией. Это одна из особенностей короткого плана-конспекта, помогающего лучше усвоить материал уже в процессе его изучения. Составление такого конспекта формирует умение последовательно и четко излагать свои мысли, обобщать содержание учебника или книги. Короткий план-конспект - незаменимое пособие в тех случаях, когда требуется подготовить доклад, выступление или ответ по какой-либо проблеме.

Текстуальный конспект представляет собой набор цитат, связанных друг с другом логическим переходом. Такой конспект является источником дословных высказываний автора. Он помогает выявить и проанализировать спорные моменты. Данный вид конспектирования целесообразно использовать для сравнительного анализа различных точек зрения, высказанных разными авторами по одной проблеме. Написание текстуального конспекта требует определенных умений быстро и правильно определить главную мысль текста, подобрать выражающую ее цитату. Если же конспект составлен из выписок, сделанных без глубокой проработки материала, без его осмысления, то в последующем по нему трудно восстановить содержание прочитанного.

Свободный конспект сочетает в себе выписки, цитаты, собственные формулировки. Часть текста может быть представлена в виде структурно-логических схем, рисунков, таблиц. Составление такого конспекта развивает способность кратко формулировать собственные мысли, обосновывать и аргументировать основные положения текста, способствует изучению учебного материала, расширению активного запаса слов. Считается, что свободный конспект является наиболее полезным при проработке гуманитарной, экономической литературы, при самостоятельном изучении учебных дисциплин. Последовательность написания его такова: прочитать, понять, осмыслить, четко и кратко записать. Для составления свободного конспекта требуется достаточно много времени.

Тематический конспект разрабатывается для углубленного изучения и осмысления узко специализированного вопроса или темы. Особенность такого конспекта в том, что он не отображает всего содержания прочитанного материала одного или нескольких источников. Аспирант обычно делает записи только тех положений, которые имеют непосредственное отношение к изучаемому им вопросу. Составление тематического конспекта помогает всесторонне обдумать интересующую проблему, проанализировать имеющиеся

точки зрения на ее решение, активизировать собственные знания по данной теме.

В целях более быстрого освоения методики работы с книгой, учебной литературой необходимо:

- до чтения начинать работу с осмысливания заголовка. Необходимо проанализировать оглавление, эпиграф, аннотацию к книге;
- по ходу чтения постараться понять все слова и предложения в тексте, выделить из них важные и ключевые, выяснить наиболее трудные вопросы, сделать выписки, выделить главные мысли, составить схемы, чертежи, таблицы;
- после прочтения текста сформулировать главную мысль прочитанного, составить конспект прочитанного.

3. ПОДГОТОВКА РЕФЕРАТА ПО ТЕМЕ ИССЛЕДОВАНИЯ

Преподаватель может поручить аспиранту или группе аспирантов подготовить реферат. Реферат - краткое изложение содержания научных трудов или литературы по теме научного исследования аспиранта. В реферате должна быть изложена определенная учебная или научная проблема.

Самостоятельная работа аспиранта по написанию реферата может проходить в следующей последовательности:

- проконсультироваться у преподавателя по содержанию реферата, списку литературы, которую лучше использовать для его подготовки. Подобрать рекомендованную литературу;
- изучить литературу, сгруппировать материал и составить подробный план реферата, который структурно должен включать введение, изложение основных положений и заключение. При подготовке реферата после выводов дается обзор литературы;
- написать полный текст реферата. Для того, чтобы реферат получился интересным в нем следует учесть: а) конкретное теоретическое содержание рассматриваемых вопросов, их связь с жизнью страны, практикой профессиональной деятельности; б) логику и доказательность высказываемых суждений и предложений, их остроту и злободневность; в) конкретные примеры из сферы профессиональной или учебной деятельности; г) обобщающие выводы по всему содержанию реферата с выходом на будущую профессию аспирантов. Все содержание реферата должно быть не более 5-12 страниц машинного текста;

4. ОПИСАНИЕ ШКАЛЫ И КРИТЕРИЕВ ОЦЕНИВАНИЯ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ В ФОРМЕ ЗАЩИТЫ РЕФЕРАТА

Оценка			
«2» (неудовлетворительно)	Пороговый уровень освоения	Углубленный уровень освоения	Продвинутый уровень освоения
	«3» (удовлетворительно)	«4» (хорошо)	«5» (отлично)
Аспирант не подготовил реферат в соответствии с заданием. Не владеет теоретическими знаниями по изучаемой проблеме. Необходимые практические компетенции не сформированы	Аспирант подготовил реферат с существенными ошибками. При защите реферата демонстрирует слабую теоретическую подготовку	Аспирант подготовил реферат с некоторыми незначительными ошибками и неточностями. При защите реферата демонстрирует хорошую теоретическую подготовку	Аспирант подготовил реферат полностью в соответствии с заданием. При защите реферата демонстрирует высокую теоретическую подготовку и научный уровень. Связь проблемы с изучаемой темой раскрыта полностью.

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

5.1. Основная литература

1. Зимняя И.А., Шашенкова Е.А. Исследовательская работа как специфический вид человеческой деятельности. - Москва- Ижевск, 2001.
2. Кузин Ф.А. Диссертация: Методика написания. Правила оформления. Порядок защиты. Практическое пособие для докторантов, аспирантов и магистрантов. -2-е изд., доп. – М.: Ось-89, 2001.
3. Новиков А.М., Новиков Д.А. Методология научного исследования. – М.: Либроком, 2010. – 280 с.

8.2. Дополнительная литература

1. Коробко В.И. Основы научных исследований: курс лекций: учеб. пособие для студентов строительных специальностей. – М.: АСВ, 2000. – 218 с.
2. Крампит А.Г., Крампит Н.Ю. Методология научных исследований. – Томск: Изд-во Том. политехн. ун-та, 2008. – 164 с.
3. Крампит А.Г. Методология научных исследований: учеб. пособие. – Юрга: Изд-во ЮТИ ТПУ, 2006. – 240 с.
4. Кузнецов И.Н. Научное исследование. – М.: Дашков и К°, 2004. – 432 с.
5. Кузнецов И.Н. Научные работы: методика подготовки и оформления. – Минск, 2000.
6. Новиков А.М., Новиков Д.А. Методология. – М.: Синтег, 2007.

8.3. Базы данных, электронно-библиотечные системы, информационно-справочные и поисковые системы

1. Система ГАРАНТ: электронный периодический справочник [Электронный ресурс]. – Электр.дан. (7162 Мб: 887 970 документов), URL: <http://garant.crimea.com/>.
2. КонсультантПлюс: справочно-поисковая система [Электронный ресурс]. – Электр.дан. (64 231 7651 документов), URL: <http://www.consultant.ru/>.
3. Электронно-библиотечная система «Лань», URL: <https://e.lanbook.com/>.
4. Электронно-библиотечная система «ЭБС ЮРАЙТ», URL: <https://biblio-online.ru/>.
5. Электронная библиотечная система «Национальный цифровой ресурс «Руконт». URL: <http://rucont.ru/>.
6. Арене В.Ж. Творчество в науке [Электронный ресурс] : учебное пособие. - Изд-во Моск. гос. горного ун-та, 2007. - 326 с - Режим доступа: <http://www.knigafund.ru/books/176177>.
7. Шек В.М. Объектно-ориентированное моделирование горнопромышленных систем [Электронный ресурс]: учебное пособие. - Изд-во Моск. гос. горного ун-та, 2000. - 300 с. - Режим доступа: <http://www.knigafund.ru/books/176908>.
8. Гумеров А.М. Пакет Mathcad : теория и практика [Электронный ресурс]: учебное пособие, Ч.2. MathCad в исследовании математических моделей химико-технологических процессов / Гумеров А.М., Холоднов В. А. – Изд-во «Фэн» АНРТ, 2013. - 84 с. - Режим доступа: <http://www.knigafund.ru/books/185433>.
9. Тон В.В. Основы научных исследований и испытаний машин и оборудования природообустройства [Электронный ресурс]: учебное пособие. – Изд-во Моск. гос. горного ун-та, 2005. - 123 с. - Режим доступа: <http://www.knigafund.ru/books/178128>.
10. Горохов В.Г. Технические науки: история и теория (история науки с философской точки зрения) [Электронный ресурс]. – Логос, 2012. - 510 с. - Режим доступа: <http://www.knigafund.ru/books/206574>.

11. Колодина И.В. Методы и средства изучения быстропротекающих процессов (при взрывном разрушении горных пород) [Электронный ресурс]: учебник / Колодина И.В., Шкуратник В.Л., Вознесенский А.С. - Моск. гос. горный ун-т, 2005. – 306 с. - Режим доступа: <http://www.knigafund.ru/books/177763>.

12. Пучков Л.А. Система подготовки горных инженеров России. Стратегический подход в определении прогноза развития [Электронный ресурс]: учебное пособие / Пучков Л.А., Петров В.Л.. – Изд-во Моск. гос. горного ун-та, 2008. - 44 с. - Режим доступа: <http://www.knigafund.ru/books/177950>

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

9.1. Помещения для самостоятельной работы аспирантов:

1. Оснащенность помещения для самостоятельной работы: 13 посадочных мест. Стул – 25 шт., стол – 2 шт., стол компьютерный – 13 шт., шкаф – 2 шт., доска аудиторная маркерная – 1 шт., АРМ учебное ПК (монитор + системный блок) – 14 шт. Доступ к сети «Интернет», в электронную информационно-образовательную среду Университета.

Перечень лицензионного программного обеспечения: Microsoft Windows 7 Professional: ГК № 1464-12/10 от 15.12.10 «На поставку компьютерного оборудования» ГК № 959-09/10 от 22.09.10 «На поставку компьютерной техники» (обслуживание до 2020 года) ГК № 447-06/11 от 06.06.11 «На поставку оборудования» (обслуживание до 2020 года) ГК № 984-12/11 от 14.12.11 «На поставку оборудования" (обслуживание до 2020 года) Договор № 1105-12/11 от 28.12.2011 «На поставку компьютерного оборудования» (обслуживание до 2020 года), Договор № 1106-12/11 от 28.12.2011 «На поставку компьютерного оборудования» (обслуживание до 2020 года) ГК № 671-08/12 от 20.08.2012 «На поставку продукции» (обслуживание до 2020 года), Microsoft Open License 60799400 от 20.08.2012, Microsoft Open License 48358058 от 11.04.2011, Microsoft Open License 49487710 от 20.12.2011, Microsoft Open License 49379550 от 29.11.2011 (обслуживание до 2020 года),

2. Оснащенность помещения для самостоятельной работы: 17 посадочных мест. Доска для письма маркером – 1 шт., рабочие места студентов, оборудованные ПК с доступом в сеть университета – 17 шт., мультимедийный проектор – 1 шт., АРМ преподавателя для работы с мультимедиа – 1 шт. (системный блок, мониторы – 2 шт.), стол – 18 шт., стул – 18 шт. Доступ к сети «Интернет», в электронную информационно-образовательную среду Университета.

Перечень лицензионного программного обеспечения: Операционная система Microsoft Windows XP Professional: Microsoft Open License 16020041.

Операционная система Microsoft Windows 7 Professional Microsoft Open License 49379550 от 29.11.2011 (обслуживание до 2020 года).

Microsoft Office 2007 Standard Microsoft Open License 42620959 от 20.08.2007 (обслуживание до 2020 года)

3. Оснащенность помещения для самостоятельной работы: 16 посадочных мест. Стол компьютерный для студентов (тип 4) - 3 шт., стол компьютерный для студентов (тип 6) – 2 шт., стол компьютерный для студентов (тип 7) – 1 шт., кресло преподавателя (сетка, цвет черный) – 17 шт., доска напольная мобильная белая магнитно-маркерная «Magnetoplan» 1800мм×1200мм - 1 шт., моноблок Lenovo M93Z Intel Q87 – 17 шт., плакат

– 5 шт. Доступ к сети «Интернет», в электронную информационно-образовательную среду Университета.

Перечень лицензионного программного обеспечения: Microsoft Windows 7 Professional: Microsoft Open License 49379550 от 29.11.2011 (обслуживание до 2020 года).

Microsoft Office 2007 Professional Plus: Microsoft Open License 46431107 от 22.01.2010 (обслуживание до 2020 года).

CorelDRAW Graphics Suite X5 Договор №559-06/10 от 15.06.2010 «На поставку программного обеспечения» (обслуживание до 2020 года)

Autodesk product: Building Design Suite Ultimate 2016, product Key: 766H1

Cisco Packet Tracer 7.1 (свободно распространяемое ПО), Quantum GIS (свободно распространяемое ПО), Python (свободно распространяемое ПО), R (свободно распространяемое ПО), Rstudio (свободно распространяемое ПО), SMath Studio (свободно распространяемое ПО), GNU Octave (свободно распространяемое ПО), Scilab (свободно распространяемое ПО)

9.2. Лицензионное программное обеспечение:

1. Microsoft Office 2010 Standard: Microsoft Open License 60799400 от 20.08.2012 (обслуживание до 2020 года)

2. Autodesk product: Building Design Suite Ultimate 2016, product Key: 766H1

3. Quantum GIS (свободно распространяемое ПО), Python (свободно распространяемое ПО), SMath Studio (свободно распространяемое ПО), Scilab (свободно распространяемое ПО)