

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

A handwritten signature in blue ink, appearing to be 'V.V. Maksarov'.

Руководитель ОПОП ВО  
профессор В.В. Максаров

**МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОГО  
ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ  
ПРАКТИКА ПО ПОЛУЧЕНИЮ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ УМЕНИЙ И  
ОПЫТА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ – НАУЧНО-  
ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ ПРАКТИКА**

<b>Уровень высшего образования:</b>	Подготовка кадров высшей квалификации
<b>Направление подготовки:</b>	15.06.01 Машиностроение
<b>Направленность (профиль):</b>	Горные машины
<b>Форма обучения:</b>	очная
<b>Нормативный срок обучения:</b>	4 года
<b>Составитель:</b>	д.т.н., профессор В.И.Александров

Санкт-Петербург

## **ВВЕДЕНИЕ**

Прохождение научно-исследовательской практики предполагает формирование у аспирантов, обучающихся в аспирантуре, знаний и навыков в разработке путей оптимизации динамических процессов в горных машинах, изучении внешних и внутренних рабочих процессов в горных машинах, комплексах и агрегатах с учетом внешней среды, обосновании оптимальных параметров и режимов работы горных машин, совершенствовании технологических процессов с целью обеспечения высокого качества горных машин на стадии проектирования, изготовления и эксплуатации с учетом специфики работы на горных предприятиях. Самостоятельная работа направлена на углубление и закрепление знаний, полученных на аудиторных занятиях, а также выработку навыков самостоятельного приобретения новых, дополнительных знаний, подготовку к предстоящим учебным занятиям промежуточному контролю.

### **ЗАДАНИЯ К САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЕ**

Самостоятельная работа – обязательная и неотъемлемая часть учебной работы аспиранта, направленная на:

- систематизацию, закрепление, углубление и расширение полученных теоретических знаний и практических умений;
- формирование умений использовать различные информационные источники: нормативную, правовую, справочную документацию и специальную литературу;
- развитие познавательных способностей, творческой инициативы, ответственности и организованности;
- развитие исследовательских умений.

### **ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ ПРАКТИКИ**

Целью практики является систематизация, расширение и закрепление профессиональных знаний, формирование у обучающихся навыков ведения самостоятельной научно-исследовательской работы.

Основными задачами научно-исследовательской практики являются:

- закрепление теоретических знаний обучающихся, полученных при изучении дисциплин: «Методология научных исследований», «Информационно-коммуникационные технологии»;
- обоснование актуальности темы научного исследования;
- определение степени научной разработанности темы исследования;
- выбор объекта научного исследования;
- обоснование выбора методов научного исследования;
- приобретение профессиональных научно-исследовательских навыков в области радиотехники;
- сбор материалов для подготовки научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук.

### **ОРГАНИЗАЦИЯ ПРАКТИКИ**

Перед началом практики кафедра совместно с деканатом проводит инструктивное собрание аспирантов, на котором рассматриваются организационные и методические вопросы. Перед началом практики аспирантам необходимо:

- ознакомиться с программой практики;
- получить консультацию руководителя практики от кафедры по неясным вопросам программы;
- подобрать комплект методических указаний, необходимых при изучении тех или иных вопросов программы;

В обязанности руководителей практики от вуза входит и рассмотрение отчетов аспирантов, представление в деканат сведений о прохождении практики, а по окончании практики - представление письменного итогового отчета о практике.

В период практики аспиранты обязаны:

- изучать и строго выполнять правила безопасности жизнедеятельности;
- добросовестно выполнять программу практики, проявлять инициативу и самостоятельность в изучении вопросов, предусмотренных программой, участвовать в рационализаторской и изобретательской работе;
- добросовестно выполнять функциональные обязанности на рабочем месте,
- не допускать нарушений дисциплины (опозданий, неявки, преждевременных уходов с предприятия), соблюдая установленный для студентов режим рабочего дня;
- участвовать в общественной жизни коллектива базового предприятия.

Аспирант должен подбирать материалы для научно-квалификационной работы, составить отчет и сдать в период ее окончания.

Индивидуальное задание выдается каждому аспиранту в соответствии с общей или специальной темой научно-квалификационной работы и с учетом реальной помощи производству.

Примерное содержание работы по индивидуальным заданиям.

Планирование научно-исследовательской практики:

- выбор темы исследований и обоснование ее актуальности.

Сбор, обработка, анализ и систематизация научно-технической информации:

-изучение специальной литературы, методических указаний, технических паспортов используемого оборудования и другой научно-технической информации, достижений отечественной и зарубежной науки и техники в соответствующей области знаний;

- определение степени научной разработанности тем исследования;
- постановка цели и задач исследования.

Проведение научных исследований:

- выбор объекта научного исследования;
- обоснование выбора методов исследования;
- научные исследования с использованием современных способов моделирования процессов, научно-аналитического оборудования и научно-промышленных стендов.

Составление и защита отчета по научно-исследовательской практике:

- составление отчета по научно-исследовательской практике;
- защита выполненного отчета.

## **ФОРМЫ ОТЧЕТНОСТИ ПО ПРАКТИКЕ**

Формой отчетности по результатам прохождения научно-исследовательской практики является отчет по практике.

Промежуточная аттестация по результатам практики проводится в форме дифференцированного зачета.

**Примерная структура и содержание отчета:**

1. Титульный лист
2. Содержание
3. Введение
4. Основная часть:

- характеристика изучаемого объекта, технологических процессов, работы оборудования и др.;

- собранные материалы, результаты расчетов, графические и фотоматериалы, прочее.

5. Заключение
6. Список использованных источников
7. Приложения

**Требования по оформлению отчета** Отчет выполняется в текстовом редакторе MSWord. Шрифт Times New Roman (Cyr), кегль 12 пт, межстрочный интервал полуторный, отступ первой строки – 1,25 см; автоматический перенос слов; выравнивание – по ширине.

Используемый формат бумаги - А4, формат набора 165 × 252 мм (параметры полосы: верхнее поле – 20 мм; нижнее – 25 мм; левое – 30 мм; правое – 15 мм).

Стиль списка использованной литературы: шрифт - TimesNewRoman, кегль 12 пт, обычный. На все работы, приведенные в списке, должны быть ссылки в тексте пояснительной записки.

Иллюстрации: размер иллюстраций должен соответствовать формату набора – не более 165 × 252 мм. Подрисовочные подписи набирают, отступив от тела абзаца 0,5 см, основным шрифтом TimesNewRoman, кегль 11 пт, обычный.

Объем отчета должен содержать не менее 15-25 страниц печатного текста, включая приложения.

Текст отчёта делят на разделы, подразделы, пункты. Заголовки соответствующих структурных частей оформляют крупным шрифтом на отдельной строке.

Отчет по практике составляется и оформляется в период прохождения практики и должен быть закончен к моменту ее окончания. Отчет проверяется руководителем практики. По результатам защиты выставляется дифференцированный зачет.

## **ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ**

К защите отчета по научно-исследовательской практики допускаются аспиранты, выполнившие программу практики и представившие в установленные сроки подготовленные материалы.

Защита отчета проводится в форме собеседования по темам и разделам практики. Собеседование позволяет выявить уровень знаний обучающегося по проблематике производственной практики, степень самостоятельности аспиранта в выполнении задания.

Защита отчета происходит в аудитории кафедры машиностроения Горного университета. Обучающийся может подготовить краткое выступление на 3-5 минут, в котором представит результаты проделанной работы. Если работа была проделана коллективом авторов, то она представляется всеми участниками. После выступления обучающийся (коллектив авторов), при необходимости, отвечает (отвечают) на заданные вопросы.

При оценивании проделанной работы принимаются во внимание посещаемость практики, качество представленного отчета, защиты отчета и ответов на вопросы.

По результатам аттестации выставляется дифференцированный зачет – «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Оценки «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» означают успешное прохождение практики.

## **ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОПРОВЕРКИ**

1. Основные этапы и современные направления развития горной техники.
2. Основные требования к горным машинам и оборудованию в связи с развитием предприятий типа «шахта-лава» с высокой интенсивностью.
3. Основные принципы современных методов и технических средств контроля технического состояния и режимов работы горных машин и оборудования.
4. Направления совершенствования процесса отделения полезного ископаемого и пород от массивов горными машинами.
5. Основные методы и показатели оценки эффективности процесса отделения полезного ископаемого и пород от массивов рабочим инструментом и исполнительными органами горных машин: добычных; проходческих; буровых; для добычи и переработки торфа; ударно-скалывающих машин для разработки крепких пород.
6. Виды изнашивания рабочего инструмента горных машин и методы повышения их ресурса.
7. Способы повышения стойкости рабочего инструмента горных машин.
8. Требования к проходческим комбайнам на современном этапе их развития. Метод расчёта наработки (ресурса) проходческого комбайна для заданных горной геологических условий.
9. Основы методики расчёта нагрузок на резцы очистных и проходческих комбайнов.
10. Основы методики расчёта нагрузок на исполнительные органы очистных комбайнов.
11. Основы методики расчёта нагрузок на исполнительные органы проходческих комбайнов.
12. Требования правил безопасности к конструкции и оснащению Проходческих комбайнов.
13. Особенности конструкции исполнительного органа проходческого комбайна и актуальные направления дальнейшего их развития.

14. Основы методики расчёта и оценки динамической нагруженности исполнительных органов и трансмиссий очистных и проходческих комбайнов (добычных и проходческих машин).
15. Особенности конструкции и технологии работ вспомогательных горных машин при разработке торфяных месторождений (угольных месторождений подземным способом, подземным способом, рудных месторождений)
16. Горные машины и оборудование для переработки полезных ископаемых (дробилки, грохоты, мельницы).
17. Свойства карьерного оборудования (эксплуатационные, технологические, технико-экономические, эргономические). Расчет производительности. Конусные дробилки.
18. Свойства карьерного оборудования (эксплуатационные, технологические, технико-экономические, эргономические). Расчет производительности. Щековые дробилки.
19. Свойства карьерного оборудования (эксплуатационные, технологические, технико-экономические, эргономические). Расчет производительности. Конусные Инерционные дробилки.
20. Особенности режима работы вибрационных конусных дробилок.
21. Область эффективного использования оборудования для гидромониторной разработки горного массива.
22. Особенности режимов работы одноковшовых гидравлических экскаваторов и рациональное область их использования. Расчёт производительности.
23. Анализ нагруженности привода одноковшовых экскаваторов с электрическим приводом.
24. Анализ нагруженности привода одноковшовых экскаваторов с гидравлическим приводом.
25. Основные направления совершенствования технического обслуживания и ремонта горных машин и комплексов для открытых горных работ.
26. Особенности системы технического осмотра и ремонта горных машин и оборудования по «техническому состоянию».
27. Основные особенности методики расчёта и выбора насосных установок для центральных водоотливов угольных шахт.
28. Современный транспорт горных предприятий подземных разработок. Типы и область применения.
29. Особенности регулирования режимов работы буровых станков вращательно ударного действия.
30. Основы планирования проведения опытов экспериментальных исследований нагруженности трансмиссии технологических машин и оборудования.
- 31 Особенности разработки технического задания на научную исследовательскую работу.
- 32 В каких случаях используется спектральный анализ исследуемых процессов? Его особенности и возможности.
- 33 Стационарность и эргодичность процессов при анализе нагрузок горных машин.
34. Особенности планирования экспериментальных исследований нагруженности горных машин. Детерминированные и случайные составляющие нагрузок их оценка.
- 35 Механизация открытых горных работ. Классификация оборудования, применяемого на открытых горных работах.
36. Свойства карьерного оборудования (эксплуатационные, технологические, технико-экономические, эргономические). Расчет производительности. Буровые станки.
37. Свойства карьерного оборудования (эксплуатационные, технологические, технико-экономические, эргономические). Расчет производительности. Экскаваторы.
38. Свойства карьерного оборудования (эксплуатационные, технологические, технико-экономические, эргономические). Расчет производительности. Выемочно-транспортные машины.
39. Свойства карьерного оборудования (эксплуатационные, технологические, технико-экономические, эргономические). Расчет производительности. Карьерные автосамосвалы.
40. Свойства карьерного оборудования (эксплуатационные, технологические, технико-экономические, эргономические). Расчет производительности. Конвейеры
41. Свойства карьерного оборудования (эксплуатационные, технологические, технико-экономические, эргономические). Расчет производительности. Драги и средства гидромеханизации.
42. Свойства карьерного оборудования (эксплуатационные, технологические, технико-экономические, эргономические). Расчет производительности комплексов. Комплексная механизация открытых горных работ.
- 41 Стратегии и системы технического обслуживания и ремонта горных машин. Техническое состояние оборудования и причины его изменения. Работоспособность горных машин.

42 Стратегии и системы технического обслуживания и ремонта горных машин. Виды разрушения деталей горного оборудования. Надежность и техническая диагностика горных машин.

43 Стратегии и системы технического обслуживания и ремонта горных машин. Классификация ремонтов. Структура производственного процесса ремонта.

44 Восстановление деталей горного оборудования. Способы восстановления деталей. Номенклатура запасных частей. Материалы, применяемые для изготовления деталей. Повышение износостойкости деталей при изготовлении.

## РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА И ИСТОЧНИКИ В СЕТИ ИНТЕРНЕТ

Основная:

1. Ефременков А.Б. Горные машины и оборудование. Введение в специальность. Часть 1 [Электронный ресурс]: учеб. пособие / А.Б. Ефременков, А.А. Казанцев, М.Ю. Блащук. – Электрон. дан. – Томск: ТПУ, 2009. – 152 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/45136>.
2. Машины и оборудование для горностроительных работ: Учебное пособие [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Л.И. Кантович [и др.]. – Электрон. дан. – Москва : Горная книга, 2013. – 445 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/66431>.
3. Гришко, А.П. Стационарные машины и установки [Электронный ресурс]: учеб. пособие / А.П. Гришко, В.И. Шелоганов. – Электрон. дан. – Москва: Горная книга, 2007. – 328 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/3447>.

Дополнительная:

1. Гришко А.П. Стационарные машины. Т. 1. Рудничные подъемные установки [Текст]: учебник / А.П.Гришко. – М.: Изд-во МГГУ, 2006. – 477 с.
2. Гришко А.П. Стационарные машины: Т. 2. Рудничные водоотливные, вентиляторные и пневматические установки [Текст]: учебник / А.П.Гришко. - М. : Горная книга, 2007. - 586 с.
3. Ухин Б.В. Гидравлические машины. Насосы, вентиляторы, компрессоры и гид-ропривод [Электронный ресурс]: Учебное пособие / Б.В. Ухин. - М.: ИД ФОРУМ: НИЦ ИНФРА-М, 2013. – 320 с. – Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=412279>.
4. Щербаков, Ю.С. Расчет и выбор шахтной подъемной установки [Электронный ресурс]: учебное пособие / Ю.С. Щербаков, Д.М. Кобылянский. – Электрон. дан. – Кемерово: КузГТУ имени Т.Ф. Горбачева, 2013. – 128 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/69542>.
6. АЛЪМА МАТЕР (Вестник высшей школы) <https://almavest.ru/ru/archive>.
7. Высшее образование в России– Режим доступа: <http://www.vovr.ru/>
8. Высшее образование сегодня– Режим доступа: <http://www.hetoday.org/>
9. Вестник образования России– Режим доступа: <http://vestniknews.ru/>
10. Аспиранчество. Диалоги о воспитании – Режим доступа: <http://www.ilinskiy.ru/activity/public/smi/>

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы аспиранта

Учебно-методические материалы размещены на портале информационно-образовательных ресурсов - <http://ior.spmi.ru/>.

Ресурсы сети «Интернет»:

1. Информационная справочная система «Консультант плюс».
2. Библиотека ГОСТов [www.gostrf.com](http://www.gostrf.com).
3. Сайт Российской государственной библиотеки. <http://www.rsl.ru/>.
4. Сайт Государственной публичной научно-технической библиотеки России. <http://www.gpntb.ru/>.
5. Каталог образовательных интернет ресурсов <http://www.edu.ru/modules.php>.
6. Электронные библиотеки: <http://www.pravoteka.ru/>, <http://www.zodchii.ws/>, <http://www.tehlit.ru/>.
7. Специализированный портал по информационно-коммуникационным технологиям в образовании <http://www.ict.edu.ru>.

Электронно-библиотечные системы:

- ЭБС издательства «Лань» <https://e.lanbook.com/>;
- ЭБС издательства «Юрайт» <https://biblio-online.ru/>;
- ЭБС «Университетская библиотека онлайн» <https://biblioclub.ru/>;
- ЭБС «ZNANIUM.COM» <https://znanium.com/>;
- ЭБС «IPRbooks» <https://iprbookshop.ru/>;
- ЭБС «Elibrary» <https://elibrary.ru/>;
- Автоматизированная информационно-библиотечная система «Mark -SQL» <https://informsystema.ru/>;
- Система автоматизации библиотек «ИРБИС 64» <https://elnit.org>.

Современные профессиональные базы данных:

- Электронная база данных Scopus <https://scopus.com>.
- «Clarivate Analytics» <https://Clarivate.com>.
- «Springer Nature» <http://100k20.ru/products/journals/>.

Информационные справочные системы:

1. Справочно-правовая информационная система Консультант Плюс <http://www.consultant.ru/>.
2. Электронно-периодический справочник «Система Гарант» <http://www.garant.ru/>.
3. ООО «Современные медиа технологии в образовании и культуре». <http://www.informio.ru/>.
4. Программное обеспечение Норма CS «Горное дело и полезные ископаемые» <https://softmap.ru/normacs/normacs-gornoe-delo-i-poleznye-iskopaemye/>
5. Информационно-справочная система «Техэксперт: Базовые нормативные документы» <http://www.cntd.ru/>
6. Программное обеспечение «База знаний: гидрогеология, инженерная геология и геоэкология» <http://www.geoinfo.ru>
7. Электронная справочная система «Система Госфинансы» <http://www.auditc.ru/product/>