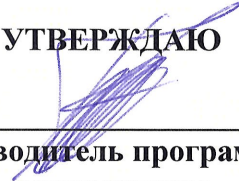


ПЕРВОЕ ВЫСШЕЕ ТЕХНИЧЕСКОЕ УЧЕБНОЕ ЗАВЕДЕНИЕ РОССИИ



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

УТВЕРЖДАЮ


Руководитель программы
аспирантуры
профессор В.Ю Бажин

**МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ПРАКТИЧЕСКИХ
ЗАНЯТИЙ
МЕТАЛЛУРГИЯ ЧЕРНЫХ ЦВЕТНЫХ И РЕДКИХ МЕТАЛЛОВ**

Подготовка научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре

Область науки:	2. Технические науки
Группа научных специальностей:	2.6. Химические технологии, науки и материалах, металлургия
Научная специальность:	2.6.2. Металлургия черных, цветных и редких металлов
Отрасли науки:	Технические
Форма освоения программы аспирантуры:	Очная
Срок освоения программы аспирантуры:	4 года
Составитель:	д.т.н., проф. В.Ю.Бажин

Санкт-Петербург

Введение

Настоящие методические рекомендации разработаны на основе рабочей программы дисциплины «Металлургия чёрных, цветных и редких металлов» и предназначены для подготовки практических занятий с обучающимися. Подготовка к отдельному учебному занятию, а также к учебному курсу в целом – очень сложная работа, для которой недостаточно знаний по специальности, необходимы также знания по психологии, логике, риторике.

Для того чтобы подготовить хорошее занятие и грамотно оценить его место в системе учебного курса необходимы теоретические знания и опыт. Необходимо знать критерии оценки результатов учебного курса в целом и каждого занятия в отдельности (в том числе и то, как то и другое оценивают слушатели – аспиранты), правила подготовки грамотного преподнесения учебной информации слушателям. Важно и умение оценить свой опыт, понять, что нужно для того, чтобы обеспечить педагогическое саморазвитие.

Изучение аспирантами дисциплины «Металлургия чёрных, цветных и редких металлов» включает

- изучение базовых нормативных документов;
- обучение практическим приёмам для обеспечения соответствия результатов исследований действующим требованиям и критериям;
- приобретение навыков разработки и представления базовых положений выполняемого исследования в соответствии с требованиями научной специальности 2.6.2 – Metallургия чёрных, цветных и редких металлов и критериями действующего положения о порядке присуждения учёных степеней.

Практические занятия направлены на углубление и закрепление знаний, полученных на лекциях, а также выработку навыков практического решения задач, приобретение новых, дополнительных знаний, подготовку к предстоящим учебным занятиям и промежуточному контролю.

Практические занятия – 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;
- приобретение навыков в преподавательской деятельности

В результате изучения дисциплины обучающийся должен демонстрировать способность и готовность:

1. практически использовать нормативную документацию, регламентирующую выполнение исследований и представление их результатов;
2. использовать полученный опыт представления результатов исследований в соответствии с требованиями и критериями, установленными для научной специальности 2.6.2.
3. разрабатывать и представлять базовые положения выполняемого исследования в соответствии с требованиями научной специальности и критериями действующего положения о порядке присуждения учёных степеней.

1. Методические рекомендации по организации практических занятий

Изучение дисциплины производится в тематической последовательности. Практическим занятиям, как правило, предшествуют лекции. На лекции даются указания по организации и проведению практических занятий, порядке проведения промежуточной аттестации.

Для организации и контроля учебной работы студентов используется метод ежемесячной аттестации обучающегося по итогам выполнения текущих аудиторных, включая практические занятия и самостоятельных (внеаудиторных) работ. Форма промежуточной аттестации: зачёт/дифференцированный зачет.

1.1. Организация практических занятий аспирантов

Практические занятия аспирантов - обязательная и неотъемлемая часть учебной работы по данной дисциплине. Общие планируемые затраты времени на выполнение всех видов аудиторных и внеаудиторных заданий соответствуют бюджету времени работы аспиранта, предусмотренному учебным планом по дисциплине в текущем семестре.

Изучение дисциплины производится в тематической последовательности. Практическому занятию, лабораторной работе и самостоятельному изучению материала, как правило, предшествует лекция. На лекции даются указания по организации самостоятельной работы и срокам сдачи заданий или прохождения тестирования.

1.2. Работа с книгой

Изучать курс рекомендуется по темам, предварительно ознакомившись с содержанием каждой из них по программе. При первом чтении следует стремиться к получению общего представления об излагаемых вопросах, а также отмечать трудные или неясные моменты. При повторном изучении темы необходимо освоить все теоретические положения, математические зависимости и их выводы, а также принципы составления уравнений реакций. Рекомендуется вникать в сущность того или иного вопроса, но не пытаться запомнить отдельные факты и явления. Изучение любого вопроса на уровне сущности, а не на уровне отдельных явлений способствует более глубокому и прочному усвоению материала.

Для более эффективного запоминания и усвоения изучаемого материала, полезно иметь рабочую тетрадь (можно использовать лекционный конспект) и заносить в нее формулировки законов и основных понятий, новые незнакомые термины и названия, формулы и уравнения реакций, математические зависимости и их выводы и т.п. Весьма целесообразно пытаться систематизировать учебный материал, проводить обобщение разнообразных фактов, сводить их в таблицы. Такая методика облегчает запоминание и уменьшает объем конспектируемого материала.

Изучая курс, полезно обращаться и к предметному указателю в конце книги и глоссарию (словарю терминов). Пока тот или иной раздел не усвоен, переходить к изучению новых разделов не следует. Краткий конспект курса будет полезен при повторении материала в период подготовки к дифференцированному зачету.

Изучение курса должно обязательно сопровождаться выполнением упражнений и решением задач. Решение задач - один из лучших методов прочного усвоения, проверки и закрепления теоретического материала.

1.3. Консультации

Изучение дисциплины проходит под руководством преподавателя на базе делового сотрудничества. В случае затруднений, возникающих при изучении учебной дисциплины, аспирантам следует обращаться за консультацией к преподавателю, реализуя различные коммуникационные возможности: очные консультации (непосредственно в университете в часы приема преподавателя), заочные консультации (посредством электронной почты).

Практические занятия по дисциплине «**Металлургия чёрных, цветных и редких металлов**» включает подготовку по результатам лекционных занятий и изучения

дополнительных материалов. В методических указаниях описываются действия, которые необходимо выполнить в рамках практических занятий.

2. Тематика практических занятий

№ п/п	Раздел	Тематика практических занятий
1.	Раздел 1 . Объект и предмет исследования научной специальности 2.6.2. Металлургия чёрных, цветных и редких металлов	Составление аналитического обзора по проблемным вопросам металлургии, чёрных цветных и редких металлов по материалам открытых публикаций и патентной литературы.
2.	Раздел 2. Нормативная документация, определяющая порядок, содержание и результаты научных исследований	Применение действующей нормативной документации на проведение научных исследований с учётом критериев соответствия по действующему положению ВАК и иных положений о порядке присуждения учёных степеней.
3.	Раздел 3. Порядок разработки и оформления документации, отвечающей требованиям и критериям согласно нормативной документации	Подготовка научного доклада и презентации для представления результатов исследования с учётом требований нормативной документации.
4.	Раздел 4. Разработка научно обоснованных технических решений и их внедрение на предприятиях металлургической отрасли	Составление заявки на результаты интеллектуальной деятельности в формате изобретения способа, конструкции, состава или применения по новому известному техническому решению применительно к объектам металлургии.

Изучать курс рекомендуется по темам, предварительно ознакомившись с содержанием каждой из них по программе. При первом чтении следует стремиться к получению общего представления об излагаемых вопросах, а также отмечать трудные или неясные моменты. При повторном изучении темы необходимо освоить все теоретические положения и подходы к решению практических задач.

Для более эффективного запоминания и усвоения изучаемого материала, полезно иметь рабочую тетрадь (можно использовать лекционный конспект) и заносить в нее основные понятия, новые незнакомые термины и названия, математические зависимости и их выводы и т.п. Весьма целесообразно пытаться систематизировать учебный материал, проводить обобщение разнообразных фактов, сводить их в таблицы. Такая методика облегчает запоминание и уменьшает объем конспектируемого материала.

Изучая курс, полезно обращаться и к предметному указателю в конце книги и к глоссарию (словарю терминов). Пока тот или иной раздел не усвоен, переходить к изучению новых разделов не следует. Краткий конспект курса будет полезен при повторении материала в период подготовки к промежуточной аттестации.

3. Подготовка к практическим занятиям

Основная цель практических занятий – закрепить в практической форме научные знания по дисциплине, акцентировать внимание на прикладных аспектах её изучения, стимулировать активную познавательную деятельность обучающихся, способствовать

формированию их творческого мышления в соответствии с основным содержанием изучаемой дисциплины:

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание лекционных занятий
1.	Объект и предмет исследования научной специальности 2.6.2 – Metallургия чёрных, цветных и редких металлов.	<p>Научная специальность 2.6.2, её мировоззренческое, социальное, экономическое и техническое значение, связь с другими научными специальностями.</p> <p>Приоритетные направления и стратегия развития научно-технологического комплекса страны. Тренды развития и постановка задач применительно к металлургии чёрных, цветных и редких металлов, как составляющей минерально-сырьевого комплекса страны. Соотнесение трендов с областями исследований по паспорту специальности 2.6.2.</p>
2.	Нормативная документация, определяющая порядок, содержание и результаты научных исследований.	<p>Государственные стандарты, на порядок выполнения НИР и оформление отчётной документации. Нормативная и методическая документация Минобрнауки (Министерства науки и высшего образования), определяющая требования к результатам научных исследований и их аттестации. Сопряжённые документы на проведение работ, предусмотренных процедурой экспертизы научных исследований на соответствие требованиям научной специальности 2.6.2 Metallургия чёрных, цветных и редких металлов и критериям действующего положения о порядке присуждения учёных степеней.</p>
3.	Порядок разработки и оформления документации, отвечающей требованиям и критериям согласно нормативной документации.	<p>Проблемные вопросы и вызовы применительно к металлургии чёрных, цветных и редких металлов, и обоснование их актуальности. Тема исследования, цели и задачи научного исследования, отвечающие требованиям значимости для народного хозяйства. Пути достижения поставленной цели и идея выполняемого научного исследования. Формулировка научных положений и их доказательство. Научная новизна и научные результаты исследования. Фундаментальные, теоретические и прикладные результаты. Практическая значимость и реализация результатов исследования. Требования по достоверности и обоснованности научных результатов. Методы апробации научных исследований и знакомство научного сообщества с их результатами. Подготовка материалов к публикации и оформление рукописных материалов.</p>
4.	Разработка научно обоснованных технических решений и их внедрение на предприятиях металлургической отрасли.	<p>Проведение патентного, метрологического и научно-технического анализа при исследовании объектов по паспорту научной специальности 2.6.2. Оформление документов на результаты интеллектуальной деятельности и их классификация. Понятие научной продукции. Порядок разработки технической документации по результатам научного исследования и внедрение их результатов.</p>

Аспиранты должны приходить на практические занятия заранее подготовленными.

4. Контрольные вопросы для самопроверки

1. Приведите примеры и проанализируйте энергосберегающие решения применительно к плавке сульфидных руд и концентратов с получением штейна.
2. Дайте характеристику комплексного использования сырья на примере переработки сульфидных медно-никелевых концентратов.
3. Дайте характеристику технологии автоклавного окислительного выщелачивания сульфидных руд и концентратов и объясните её значение для обеспечения ресурсосберегающего эффекта.
4. На примере переработки кондиционных цинковых концентратов поясните эффективность ресурсосберегающих решений на переделе обжига цинковых концентратов и при последующей переработке цинковых огарков с получением металлического цинка.
5. Поясните известные технологические приёмы, используемые для переработки свинцовых шлаков для извлечения, содержащихся в них ценных компонентов.
6. Проанализируйте технологические решения, используемые для переработки медных шламов, получаемых при электролитическом рафинировании черновой меди, с позиций их комплексной переработки.
7. Опишите технологические принципы, используемые для создания системы водооборота на металлургических предприятиях.
8. Дайте характеристику технологических решений, используемых в металлургических процессах для уменьшения газовых выбросов и связанных с ними загрязняющих веществ в воздушный бассейн.
9. Объясните принцип технологии безаппаратного выщелачивания руд, приведите примеры её использования и значение для повышения эффективности переработки металлургического сырья.
10. Проанализируйте принцип рационального использования сырья на примере переработки апатит-нефелиновых руд.
11. Дайте характеристику комплексного использования сырья на примере переработки нефелиновых руд и концентратов.
12. Опишите основные технологические принципы, позволяющие обеспечить комплексную переработку бокситового сырья.
13. Дайте характеристику энергосберегающих решений, применяемых в автоклавных технологиях глинозёмного производства.
14. Принцип химического обогащения бокситов и его значение с позиций ресурсосбережения в производстве глинозёма.
15. Кислотные технологии переработки высококремнистого алюминиевого сырья и их значение для повышения энергоэффективности технологического процесса по сравнению с существующими щелочными способами.
16. Технологические принципы повышения качества глинозёма при переработке алюминийсодержащего сырья и их значение для достижения ресурсосберегающего эффекта при электролитическом получении алюминия.
17. Проанализируйте технологические принципы, обеспечивающие достижение ресурсосберегающего эффекта при электролитическом получении алюминия.
18. Дайте характеристику эффективности цикла Байера глинозёмного производства и технологических принципов ресурсосбережения при его реализации.
19. Опишите равновесие в системе $\text{Na}_2\text{O}-\text{Al}_2\text{O}_3-\text{H}_2\text{O}$ и проанализируйте возможность достижения на её основе предельных значений технологического процесса по извлечению алюминия в раствор и его осаждения из раствора.
20. Дайте характеристику технологических принципов интенсификации технологических процессов на основе кинетики гетерогенных процессов.
21. Опишите физико-химическую природу процесса активации твёрдой фазы и её влияния на повышение эффективности технологического процесса.

22. Дайте термодинамическую характеристику технологических принципов глубокого осаждения металлов из растворов.

23. Объясните физико-химическую природу показателя «выход по току» и его значение для достижения ресурсосберегающего эффекта в ходе технологического процесса.

24. Объясните термодинамическую роль углерода в технологических процессах хлорирования оксидных соединений металлов и при электролитическом получении алюминия.

25. Приведите принципиальную аппаратурно-технологическую схему отделения и противоточной промывки твёрдой фазы с обоснованием принципов ресурсосбережения, вытекающих из теории процесса разделения фаз.

26. Дайте характеристику дробного факторного эксперимента, методологию планирования и его значение для снижения трудоёмкости исследования технологического процесса.

27. Дайте характеристику метода покоординатной оптимизации и приведите пример использования данного подхода для определения оптимального режима технологического процесса.

28. Дайте характеристику метода крутого восхождения и приведите пример использования данного подхода для определения оптимального режима технологического процесса.

29. Дайте характеристику многофакторного эксперимента и его значение для определения оптимального режима технологического процесса, а также приведите пример научнообоснованного выбора технологически значимых факторов и интервалов их варьирования.

30. Опишите структурные элементы и их содержание в заявке на результаты интеллектуальной деятельности, связанные с разработкой технологического решения, обеспечивающего достижение ресурсосберегающего эффекта.

5.1. Основная литература

1. Металлургия тяжелых цветных металлов [Электронный ресурс] : электрон. учеб. пособие / Н. В. Марченко, Е. П. Вершинина, Э. М. Гильдебрандт. Красноярск : ИПК СФУ, 2009. http://files.lib.sfu-kras.ru/ebibl/umkd/1821/u_manual.pdf.

2. Металлургия цветных металлов [Электронный ресурс] : учебник / В. М. Сизяков [и др.]. - СПб. : Горн. ун-т, 2015. - 392 с. : рис., табл. + 1 эл. опт. диск (CD-ROM). - Библиогр.: с. 390-391 (30 назв.). - ISBN 978-5-94211-746-7 : Б. ц. http://irbis.spmi.ru/jirbis2/index.php?option=com_irbis&view=irbis&Itemid=108#.

3. Литвинова Т.Е. Металлургия иттрия и лантаноидов. РИЦ Горного университета. 2012. 272 с. <http://wwwcatalog.spmi.ru/marcweb2/ShowMarc.asp?docid=68633>.

4. Дубовиков О.А. Эффективные технологии переработки низкокачественных бокситов / О.А. Дубовиков, В.М. Сизяков. Национальный минерально-сырьевой университет «Горный». СПб, 2012. 195 с.

5. Сизяков В.М. Технологические и методологические основы получения алюминия на мощных электролизёрах / В.М. Сизяков, В.Ю. Бажин. Санкт-Петербургский государственный горный университет. СПб, 2011. 130 с.

6. Черемисина О.В. Теория и практика извлечения цветных, чёрных и редкоземельных металлов из промышленных растворов, стоков, природных вод и грунтов / О.В. Черемисина. Санкт-Петербургский государственный горный институт (технический университет). СПб, 2008. 148 с.

7. Бажин В.Ю. Организация и планирование эксперимента: учебное пособие. – СПб.: ЛЕМА, 2015. 130 с.

8. Сырков А.Г. Нанотехнологии и наноматериалы для минерально-сырьевого комплекса: Учебное пособие / А.Г. Сырков. СПб.: Изд-во Политехн. ун-та, 2014. 130 с. <http://www.catalog.spmi.ru/marcweb2/ShowMarc.asp?docid=70415>
9. Шариков Ю.В. Моделирование систем. Часть 1: Синтез моделей и уравнений химической кинетики / Ю.В. Шариков, И.И. Белоглазов. Санкт-Петербургский государственный горный университет. СПб, 2011. 108 с.
10. Болобов В.И. Безопасность применения титана в автоклавных процессах цветной металлургии с применением газообразного кислорода: Монография. СПб.: Издательство «Лань», 2015. 144 с.
11. Сизяков В.М. Получение порошков алюминия, титана и магния с использованием методов нанометаллургии: Учебное пособие / В.М. Сизяков, В.Г. Гопиенко, С.В. Александровский. Санкт-Петербургский государственный горный институт (технический университет). СПб, 2008. 95 с.
12. Интеллектуальная собственность : законодательство и практика его применения: учеб. пособие / В.В. Белов, Г.В. Виталиев, Г.М. Денисов. М.: Юристь. 1999. 288 с. http://irbis.spmi.ru/jirbis2/index.php?option=com_irbis&view=irbis&Itemid=108&task=set_static_req&bns_string=NWPIB,ELC,ZAPIS&req_irb=<.>I=31.2я2%2FA 500-953117<.>
13. Закон РФ «Об авторском праве и смежных правах» от 9 июля 1993 г. № 5351-1 с изм. от 19 июля 1995 г. http://irbis.spmi.ru/jirbis2/index.php?option=com_irbis&view=irbis&Itemid=108&task=set_static_req&bns_string=NWPIB,ELC,ZAPIS&req_irb=<.>I=31.2я2%2FA 500-953117<.>
14. Интеллектуальная собственность: научное издание / П.Б. Мэггс, А.П. Сергеев. М.: Юристь. 2000. 400 с. http://irbis.spmi.ru/jirbis2/index.php?option=com_irbis&view=irbis&Itemid=108&task=set_static_req&bns_string=NWPIB,ELC,ZAPIS&req_irb=<.>I=31.2я2%2FA 500-953117<.>

5.2. Дополнительная литература

1. Вольдман Г.М., Зеликман А.Н. Теория гидрометаллургических процессов. Учебное пособие для вузов. — 4-е изд., перераб. и доп. — М.: Интернет Инжиниринг, 2003. — 464 с. <https://www.twirpx.com/file/264217/>
2. Расчеты в металлургии свинца, цинка и кадмия. Ю.П. Романтеев, А.А. Комков, А.Н. Федоров и др. — Под ред. В.П. Быстрова. Учебное пособие. — М.: МИСиС, 2006. — 231 с. <https://www.twirpx.com/file/2029246/>
3. Процессы и аппараты цветной металлургии. С.С. Набойченко, Н.Г. Агеев, А.П. Дорошкевич, В.П. Жуков, Е.И. Елисеев, С.В. Карелов, А.Б. Лебедь, С.В. Мамяченков. Учебник для вузов. — Екатеринбург: ГОУ ВПО УГТУ—УПИ, 2005. — 700 с. <https://www.twirpx.com/file/1526848/>
4. Бурухин А.Н. и др. Общие основы получения цветных металлов. Учебное пособие. — 2-е изд., доп. — Москва: Норильский никель, 2005. — 170 с. <https://www.twirpx.com/file/1990214/>
5. Уткин Н.И. Производство цветных металлов. М.: Интернет Инжиниринг, 2000. — 442 с. <https://www.twirpx.com/file/484531/>
6. Автоклавная гидрометаллургия цветных металлов / С.С. Набойченко, П.П. Ни, Я.М. Шнеерсон, Л.В. Чугаев. Научное издание/ — Екатеринбург: ГОУ УГТУ-УПИ, — 2002, — 940 с. <https://www.twirpx.com/file/1601739/>
7. Бричкин В.Н., Сизяков В.М. Металлургия легких металлов. Производство алюминия и магния. Лабораторный практикум. — СПб.: Санкт-Петербургский государственный горный институт (технический университет), 2005. — 88 с. <https://www.twirpx.com/file/135699/>
8. Сизяков В.М., Бричкин В.Н. Металлургия легких металлов. Производство глинозема. Лабораторный практикум. — СПб: Санкт-Петербургский государственный

горный институт (технический университет), 2004. — 90 с.
<https://www.twirpx.com/file/1511850/>

9. Грейвер Т.Н. Основы методов постановки и решения технологических задач цветной металлургии. М., ГУП ИД «Руда и металлы». 1999. 147 с.

10. Петров Г.В. Концентрирование платиновых металлов при переработке традиционного и нетрадиционного платинометалльного сырья. СПб. Санкт-Петербургский горный ин-т. 2001, 106 с.

11. Бричкин В.Н. Процессы массовой кристаллизации из растворов в производстве глинозёма / В.Н.Бричкин, В.М. Сизяков. СПГГИ (ТУ). СПб., 2005. 134 с.

12. Теляков Н.М. Теория и практика извлечения благородных металлов при комплексной переработке руд с применением сегрегационного и сульфатизирующего обжигов / Н.М. Теляков. Санкт-петербургский горный институт. СПб, 2000. 60 с.

13. Власов К.П. Методы научных исследований и организации эксперимента. СПб., СПГГИ. 2000. 116 с.

14. Шариков Ю.В. Моделирование процессов и объектов в металлургии / Ю.В. Шариков, И.Н. Белоглазов, А.Ю. Фирсов. СПГГИ (ТУ). СПб., 2006. 83 с.

15. Протосеня А.Г. выбор оптимального варианта технологии металлургического процесса. Учебное пособие. Л., изд. ЛГИ, 1985. 71 с.

16. Грейвер Т.Н. Методы постановки и решения технологических задач. Учебное пособие / Т.Н. Грейвер, И.Г. Зайцева. Л., изд. ЛГИ, 1980. 74 с.

17. Доброхотов Г.Н. Гидрометаллургические расчеты: Учебное пособие. Л.: ЛГИ, 1980. 102 с.

18. Шалыгин Л.М. Расчёты пирометаллургических процессов на основе простых математических моделей/ Л.М. Шалыгин, Т.Р. Косовцева, С.Н.Салтыкова. СПГГИ (ТУ). СПб., 1996. 65 с.

19. Тихонов О.Н. Простые математические модели металлургических процессов. ЛГИ. Л., 1978. 109 с.

20. Арене В.Ж. Творчество в науке: учебное пособие. - Изд-во Моск. гос. горного ун-та, 2007. 326 с. <http://www.knigafund.ru/books/176177>

21. Левахин, В.И. Методика научных исследований: учебное пособие / В.И. Левахин, С.И. Николаев, А.В. Харламов, Г.И. Левахин. Волгоград: Волгоградский ГАУ. 2015. 88 с. <https://e.lanbook.com/book/76660>.

5.3. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы аспиранта

Коган В.Е. Методические указания для самостоятельной работы аспирантов <http://ior.spmi.ru>.

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

1. Основные информационно-справочные и поисковые системы патентных ведомств различных стран, базы данных российских и иностранных изобретений находятся в постоянном доступе на сайте патентного ведомства РФ (РОСПАТЕНТ, ФИПС) <http://www.fips.ru>

2. Информационно-поисковая система - поиск российского патентного документа РФ <http://www.fips.ru>

3. Открытые ресурсы - открытый реестр изобретений РФ - полезных моделей РФ - промышленных образцов РФ и другое -поиск патентного документа РФ по номеру (полное описание, формула) <http://www.fips.ru>

4. Электронно-библиотечная система издательства «Лань» <https://e.lanbook.com/>

5. Электронно-библиотечная система издательства «Юрайт» <https://biblio-online.ru/>

6. Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека онлайн» <https://biblioclub.ru/>

7. Электронно-библиотечная система «ZNANIUM.COM» <https://znanium.com>
8. Электронно-библиотечная система «IPRbooks» <https://iprbookshop.ru>
9. Электронно-библиотечная система «Elibrary» <https://elibrary.ru>
10. Автоматизированная информационно-библиотечная система «Mark -SQL»
<https://informsystema.ru>
11. Система автоматизации библиотек «ИРБИС 64» <https://elnit.org>
12. Электронная база данных Scopus <https://scopus.com>
13. Справочно-правовая информационная система Консультант Плюс
<http://www.consultant.ru/>
14. Электронно-периодический справочник «Система Гарант» <http://www.garant.ru/>