

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«СЕВЕРО-КАВКАЗСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Методы магнитно-резонансной и компьютерной томо- графии

Методические указания по выполнению практических работ

Направление подготовки 03.04.02 Физика

Направленность (профиль)

Биофизика и медицинская инженерия

Квалификация выпускника: магистр

**Ставрополь
2026**

ВВЕДЕНИЕ

Цель и задачи освоения дисциплины. Целью изучения дисциплины «Методы магнитно-резонансной и компьютерной томографии» является подготовка студентов к научной деятельности; формирование набора общепрофессиональных и универсальных компетенций магистранта по направлению подготовки 03.04.02 Физика – Биофизика и медицинская инженерия. Достижение поставленной цели обеспечивается через решение теоретических, практических и воспитательных задач.

Задачи:

- Знать физические основы рентгенографии и компьютерной томографии;
- Знать основы ядерного магнитного резонанса;
- Знать методы пространственной локализации в МРТ.

Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина «Методы магнитно-резонансной и компьютерной томографии» - относится к дисциплинам, формируемым участниками образовательных отношений.

В результате изучения дисциплины у обучающихся формируются следующие компетенции (в соответствии с образовательным стандартом):

ИД-1_{ПК-1}

Использует знания в области биофизики и медицинской инженерии для решения профессиональных задач.

ИД-1_{ПК-2}

Разрабатывает и совершенствует методики анализа биофизических параметров с целью повышения их конкурентоспособности

ИД-1_{ПК-6}

Моделирует процессы в организме с использованием современных методов магнитно-резонансной и компьютерной томографии;

ИД-2_{ПК-6}

Прогнозирует результаты процессов, проходящих в организме с использованием современных методов магнитно-резонансной и компьютерной томографии.

Цель данного практикума – описание последовательности, основного содержания, методики выполнения практических занятий по учебному курсу и (или) самостоятельной подготовки к ним. Занятия проводятся в форме практической работы.

СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ

Тема 1. Физические основы рентгенографии и компьютерной томографии.

Цель занятия: изучение основных тенденций в современных техниках проведения физического эксперимента.

Организационная форма занятия: дискуссия

Вопросы, выносимые на обсуждение:

1. Способы получения данных о физических процессах и явлениях.
2. Необходимость получения данных о большом количестве различных физических параметрах.
3. Удаленное управление экспериментом.
4. Массивы данных, получаемые в результате проведения физического эксперимента.

Методические рекомендации

Дискуссия - обсуждение какого-либо спорного вопроса, проблемы. Обсуждая спорную (дискуссионную) проблему, каждая сторона, оппонируя мнению собеседника, аргументирует свою собственную позицию.

Дискуссия продуктивна для закрепления сведений, творческого осмысления изученного материала и формирования ценностных ориентаций.

При подготовке к дискуссии необходимо руководствоваться следующими требованиями:

1. Перед дискуссией необходимо ознакомиться с рекомендуемой литературой (основной и дополнительной), найти необходимую информацию в сети Интернет, выявить новые аспекты дискутируемой проблемы и уже поставленные и изученные способы ее решения. Помимо рекомендуемой литературы магистрант сам может дополнительно подобрать и изучить литературу по интересующей его проблеме.

2. Во время работы с выбранными источниками желательно делать записи, которыми можно будет воспользоваться во время выступления в дискуссии. Записи (в различной форме, например, конспект, план, аннотация, резюме, тезисы, цитаты) не только способствуют пониманию и усвоению изучаемого материала, но и помогают вырабатывать навыки ясного изложения в письменной форме тех или иных теоретических вопросов. Делая записи, не следует забывать об их оформлении. Необходимо указывать фамилию автора изучаемого материала, полное название работы, место и год ее издания. Целесообразно указывать страницы.

При подготовке к вопросам семинара студент должен иметь представление о том, что такое физический эксперимент и какова его роль в физике. Иметь представления о процессе измерений, о прямых и косвенных измерениях. О принципиальных методах получения физической информации. О

технике безопасности и охраны труда при проведении эксперимента в физике.

В этом ему поможет следующая литература:

Основная литература

1. Топографическая анатомия и оперативная хирургия [Электронный ресурс] : учебник / Сергиенко В.И., Петросян Э.А. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2013. - <http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970423622.html>
2. Лучевая диагностика и терапия. Общая лучевая диагностика [Электронный ресурс] / Терновой С. К. и др. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2014. - <http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970429891.html>
3. Лучевая диагностика [Электронный ресурс] / Труфанов Г.Е. и др. / Под ред. Г.Е. Труфанова. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2013. - <http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970425152.html>

Дополнительная литература

1. Магнитно-резонансная томография [Электронный ресурс] : учебное пособие / Синицын В.Е., Устюжанин Д.В. Под ред. С.К. Тернового - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2008. - (Серия 'Карманные атласы по лучевой диагностике'). - <http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970408353.html>
2. Лучевая диагностика в стоматологии [Электронный ресурс] : учебное пособие / Васильев А.Ю., Воробьев Ю.И., Серова Н.С. и др. - 2-е изд., доп. и перераб. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2010. - <http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970415955.html>
3. Лучевая диагностика [Электронный ресурс] : учебник / Г. Е. Труфанов и др.; под ред. Г. Е. Труфанова. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2015. - <http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970434680.html>

Интернет-ресурсы

1. NMR information server - <http://spincore.com/nmrinfo/>
2. Quality imaging and exceptional patient care - <http://www.tulsamri.com/>
3. The whole brain atlas - <http://www.med.harvard.edu/AANLIB/home.html>
4. The whole brain atlas - <http://www.med.harvard.edu/AANLIB/home.html>
5. The whole brain atlas - <http://www.med.harvard.edu/AANLIB/home.html>
6. Основы МРТ, Джозеф П. Хорнак - <http://www.cis.rit.edu/htbooks/mri/inside-r.htm>

Задания для развития и контроля владения компетенциями

Подготовить доклад по теме: «Роль эксперимента в физике»

Тема 2. Основы ядерного магнитного резонанса

Цель занятия: изучить основные типы измерительных преобразователей и их роль в проведении физических измерений.

Организационная форма занятия: дискуссия

Вопросы, выносимые на обсуждение:

1. Невозможность прямых измерений некоторых физических параметров.
2. Преобразователи механических величин в электрические.
3. Преобразователи электрических и магнитных величин.
4. Преобразователи оптических величин в электрические.
5. Счетчики и детекторы ионизирующих излучений и элементарных частиц.

При подготовке к семинару студент должен знать основные методы измерения физических величин. Иметь представление о том, как связаны физические величины имеющие различную природу; каким образом одну величину можно представить, как пропорциональное изменение другой. Понимать методы электрических измерений.

В этом ему поможет следующая литература:

Основная литература

1. Топографическая анатомия и оперативная хирургия [Электронный ресурс] : учебник / Сергиенко В.И., Петросян Э.А. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2013. - <http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970423622.html>
2. Лучевая диагностика и терапия. Общая лучевая диагностика [Электронный ресурс] / Терновой С. К. и др. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2014. - <http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970429891.html>
3. Лучевая диагностика [Электронный ресурс] / Труфанов Г.Е. и др. / Под ред. Г.Е. Труфанова. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2013. - <http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970425152.html>

Дополнительная литература

4. Магнитно-резонансная томография [Электронный ресурс] : учебное пособие / Синицын В.Е., Устюжанин Д.В. Под ред. С.К. Тернового - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2008. - (Серия 'Карманные атласы по лучевой диагностике'). - <http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970408353.html>
5. Лучевая диагностика в стоматологии [Электронный ресурс] : учебное пособие / Васильев А.Ю., Воробьев Ю.И., Серова Н.С. и др. - 2-е изд., доп. и перераб. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2010. - <http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970415955.html>
6. Лучевая диагностика [Электронный ресурс] : учебник / Г. Е. Труфанов и др.; под ред. Г. Е. Труфанова. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2015. - <http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970434680.html>

Интернет-ресурсы

1. NMR information server - <http://spincore.com/nmrinfo/>
2. Quality imaging and exceptional patient care - <http://www.tulsamri.com/>
3. The whole brain atlas - <http://www.med.harvard.edu/AANLIB/home.html>
4. The whole brain atlas - <http://www.med.harvard.edu/AANLIB/home.html>
5. The whole brain atlas - <http://www.med.harvard.edu/AANLIB/home.html>
6. Основы МРТ, Джозеф П. Хорнак - <http://www.cis.rit.edu/htbooks/mri/inside-r.htm>

Задания для развития и контроля владения компетенциями
Подготовить доклад по теме: «Измерительные преобразователи. Преобразователи неэлектрических величин в электрические».

Тема 3. Методы пространственной локализации в МРТ.

Цель занятия: изучение способов сопряжения компьютера с измерительными преобразователями.

Организационная форма занятия: дискуссия

Вопросы, выносимые на обсуждение:

1. Подключение измерительного устройства к компьютеру.
2. Аналого-цифровые преобразователи (АЦП) и цифро-аналоговые преобразователи (ЦАП).
3. Платы оцифровки электрических сигналов (DAQmx).
4. Интерфейсы RS-232 и GPIB.

При подготовке к семинару студент должен ознакомиться с принципами работы устройств аналого-цифрового ввода-вывода. Устройствами рассмотреть технические параметры плат DAQmx и предложить конкретные способы их применения для решения задач эксперимента. Иметь основные сведения об интерфейсах RS-232 и GPIB.

В этом ему поможет следующая литература:

Основная литература

1. Топографическая анатомия и оперативная хирургия [Электронный ресурс] : учебник / Сергиенко В.И., Петросян Э.А. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2013. - <http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970423622.html>
2. Лучевая диагностика и терапия. Общая лучевая диагностика [Электронный ресурс] / Терновой С. К. и др. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2014. - <http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970429891.html>
3. Лучевая диагностика [Электронный ресурс] / Труфанов Г.Е. и др. / Под ред. Г.Е. Труфанова. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2013. - <http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970425152.html>

Дополнительная литература

1. Магнитно-резонансная томография [Электронный ресурс] : учебное пособие / Сеницын В.Е., Устюжанин Д.В. Под ред. С.К. Тернового - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2008. - (Серия 'Карманные атласы по лучевой диагностике'). - <http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970408353.html>
2. Лучевая диагностика в стоматологии [Электронный ресурс] : учебное пособие / Васильев А.Ю., Воробьев Ю.И., Серова Н.С. и др. - 2-е изд., доп. и перераб. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2010. -

<http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970415955.html>

3. Лучевая диагностика [Электронный ресурс] : учебник / Г. Е. Труфанов и др.; под ред. Г. Е. Труфанова. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2015. - <http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970434680.html>

Интернет-ресурсы

1. NMR information server - <http://spincore.com/nmrinfo/>
2. Quality imaging and exceptional patient care - <http://www.tulsamri.com/>
3. The whole brain atlas - <http://www.med.harvard.edu/AANLIB/home.html>
4. The whole brain atlas - <http://www.med.harvard.edu/AANLIB/home.html>
5. The whole brain atlas - <http://www.med.harvard.edu/AANLIB/home.html>
6. Основы МРТ, Джозеф П. Хорнак - <http://www.cis.rit.edu/htbooks/mri/inside-r.htm>

Тема 4. Приложения МРТ к изучению динамических процессов и функционирования организма человека

Цель занятия: знакомство со средой LabVIEW.

Организационная форма занятия: дискуссия

Вопросы, выносимые на обсуждение:

1. Принцип разработки среды автоматизации с помощью языка программирования высокого уровня.
2. Принцип виртуальных приборов (инструментов) LabVIEW.
3. Создание простейших виртуальных приборов.

При подготовке к семинару студент должен ознакомиться со средой LabVIEW и разобраться с интерфейсом, а также основными рабочими инструментами. Уметь создавать простейшие виртуальные приборы.

В этом ему поможет следующая литература:

Основная литература

1. Топографическая анатомия и оперативная хирургия [Электронный ресурс] : учебник / Сергиенко В.И., Петросян Э.А. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2013. - <http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970423622.html>
2. Лучевая диагностика и терапия. Общая лучевая диагностика [Электронный ресурс] / Терновой С. К. и др. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2014. - <http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970429891.html>
3. Лучевая диагностика [Электронный ресурс] / Труфанов Г.Е. и др. / Под ред. Г.Е. Труфанова. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2013. - <http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970425152.html>

Дополнительная литература

1. Магнитно-резонансная томография [Электронный ресурс] : учебное пособие / Синицын В.Е., Устюжанин Д.В. Под ред. С.К. Тернового - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2008. - (Серия 'Карманные атласы по лучевой диагностике'). - <http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970408353.html>
2. Лучевая диагностика в стоматологии [Электронный ресурс] : учебное пособие / Васильев А.Ю., Воробьев Ю.И., Серова Н.С. и др. - 2-е изд., доп. и перераб. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2010. -

<http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970415955.html>

3. Лучевая диагностика [Электронный ресурс] : учебник / Г. Е. Труфанов и др.; под ред. Г. Е. Труфанова. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2015. -

<http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970434680.html>

Интернет-ресурсы

1. NMR information server - <http://spincore.com/nmrinfo/>
2. Quality imaging and exceptional patient care - <http://www.tulsamri.com/>
3. The whole brain atlas - <http://www.med.harvard.edu/AANLIB/home.html>
4. The whole brain atlas - <http://www.med.harvard.edu/AANLIB/home.html>
5. The whole brain atlas - <http://www.med.harvard.edu/AANLIB/home.html>
6. Основы МРТ, Джозеф П. Хорнак - <http://www.cis.rit.edu/htbooks/mri/inside-r.htm>

Тема 5. Аппаратура для МРТ, контроль качества изображений и обеспечение безопасности обследования. Сравнение КТ и МРТ.

Цель занятия: знакомство со средой LabVIEW и создание программы, позволяющей осуществлять сбор данных с нескольких измерительных приборов.

Организационная форма занятия: дискуссия

Вопросы, выносимые на обсуждение:

1. Интерфейсы RS-23 и GPIB.
2. Одновременное измерение индуктивности и управление источником питания.

При подготовке к семинару студент должен ознакомиться со средой LabVIEW и разобраться с интерфейсом, а также основными рабочими инструментами. Уметь создавать простейшие виртуальные приборы.

В этом ему поможет следующая литература:

Основная литература

1. Топографическая анатомия и оперативная хирургия [Электронный ресурс] : учебник / Сергиенко В.И., Петросян Э.А. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2013. - <http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970423622.html>
2. Лучевая диагностика и терапия. Общая лучевая диагностика [Электронный ресурс] / Терновой С. К. и др. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2014. - <http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970429891.html>
3. Лучевая диагностика [Электронный ресурс] / Труфанов Г.Е. и др. / Под ред. Г.Е. Труфанова. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2013. - <http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970425152.html>

Дополнительная литература

1. Магнитно-резонансная томография [Электронный ресурс] : учебное пособие / Синицын В.Е., Устюжанин Д.В. Под ред. С.К. Тернового - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2008. - (Серия 'Карманные атласы по лучевой диагностике'). - <http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970408353.html>

2. Лучевая диагностика в стоматологии [Электронный ресурс] : учебное пособие / Васильев А.Ю., Воробьев Ю.И., Серова Н.С. и др. - 2-е изд., доп. и перераб. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2010. - <http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970415955.html>
3. Лучевая диагностика [Электронный ресурс] : учебник / Г. Е. Труфанов и др.; под ред. Г. Е. Труфанова. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2015. - <http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970434680.html>

Интернет-ресурсы

1. NMR information server - <http://spincore.com/nmrinfo/>
2. Quality imaging and exceptional patient care - <http://www.tulsamri.com/>
3. The whole brain atlas - <http://www.med.harvard.edu/AANLIB/home.html>
4. The whole brain atlas - <http://www.med.harvard.edu/AANLIB/home.html>
5. The whole brain atlas - <http://www.med.harvard.edu/AANLIB/home.html>
6. Основы МРТ, Джозеф П. Хорнак - <http://www.cis.rit.edu/htbooks/mri/inside-r.htm>

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«СЕВЕРО-КАВКАЗСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Методы магнитно-резонансной и компьютерной томо- графии

**Методические указания для обучающихся по организации и проведению
самостоятельной работы**

Направление подготовки 03.04.02 Физика
Направленность (профиль)
«Биофизика и медицинская инженерия»

Квалификация выпускника: магистр

**Ставрополь
2026**

Содержание

Пояснительная записка	3
Требования к представлению и оформлению результатов самостоятельной работы магистров	5
Критерии оценки самостоятельной работы магистров	10
Рекомендуемая литература	12

ВВЕДЕНИЕ

Цель самостоятельной работе магистров:

1. Систематизация знаний в области автоматизации физического эксперимента. Изучение современных методов получения и анализа физической информации.
2. Знакомство с литературой, необходимой для получения компетенций.
3. Формирование естественно-научного способа мышления, развитие практических навыков поиска и применения полученной информации.

Исходя из обозначенной цели, основными задачами **самостоятельной работе магистров** служат:

- Формирование стройной системы знаний в области сбора и анализа физической информации;
- Понимание современных методов автоматизированного сбора и анализа данных с помощью специализированного оборудования;
- Развитие навыка самостоятельного построения систем сбора и анализ данных на основе поставленных перед исследователем задач;
- Формирование способа мышления, направленного на решение практических исследовательских задач;
- Знакомство с опытом других исследователей;
- Формирование индивидуального стиля деятельности, умений и навыков;
- Формирование навыков критического восприятия и оценки источников научной информации;
- Преодоление негативного влияния узкой специализации, несовместимой с потребностями современной жизни, что способствует глубокому творческому изучению избранной магистрантом темы

Основными **формами работы и контроля** магистров являются:

Индивидуальное решение репродуктивных, реконструктивных и творческих заданий, позволяющих оценивать и диагностировать уровень обученности, уровень умений и навыков магистров по дисциплине.

Собеседование - форма учебной деятельности, специальная беседа преподавателя с магистрантом на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, рассчитанная на выяснение объема знаний магистранта по определенному разделу, теме, проблеме и т. п., позволяющая оценить их умение аргументировать собственную точку зрения, предполагающая всестороннее обсуждение какого-либо вопроса, проблемы или сопоставлении информации, идей, мнений, предложений.

Реферат – раскрытие сущности исследуемой проблемы, включающее обращение к различным точкам зрения на вопрос, а также изложение собственных взглядов на нее.

В результате изучения дисциплины у обучающихся формируются следующие компетенции (в соответствии с образовательным стандартом):

ИД-1_{ПК-1}

Использует знания физики конденсированного состояния вещества для решения профессиональных задач.

ИД-1_{ПК-2}

Разрабатывает и совершенствует методики расчетов параметров вещества с целью повышения их конкурентоспособности

ИД-1_{ПК-6}

Моделирует процессы в веществе с использованием стандартных пакетов компьютерных программ и средств автоматизированной обработки информации;

ИД-2_{ПК-6}

Прогнозирует результаты различных обработок экспериментальной информации, в том числе с использованием стандартных пакетов компьютерных программ и средств ПС.

Цель данного практикума – описание последовательности, основного содержания, методики выполнения практических занятий по учебному курсу и (или) самостоятельной подготовки к ним. Занятия проводятся в форме практической работы.

Требования к представлению и оформлению результатов самостоятельной работе магистров

Индивидуальное решение репродуктивных, реконструктивных и творческих заданий, позволяющих оценивать и диагностировать уровень обученности, уровень умений и навыков магистров по дисциплине.

Процедура проведения данного оценочного мероприятия включает в себя: предоставление устного доклада или письменной работы по практическим задачам автоматизации физического эксперимента.

Для подготовки к выполнению задания следует изучить и проанализировать рекомендованную литературу и на их основании подготовиться к изложению темы.

При проверке задания оцениваются

- уверенное владение материалом;
- умение четко и логично излагать свои мысли;
- умение творчески подходить к решению основных проблем темы;
- самостоятельность мышления, умение отстаивать свою позицию в ходе последующих дискуссий,
- самостоятельная и выразительная устная речь, полностью раскрывающая суть проблематики задания.

Собеседование по теме лабораторной работы - форма учебной деятельности, специальная беседа преподавателя с магистрантом на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, рассчитанная на выяснение объема знаний магистранта по определенному разделу, теме, проблеме и т.п., позволяющая оценить их умение аргументировать собственную точку зрения, предполагающая всестороннее обсуждение какого-либо вопроса, проблемы или сопоставлении информации, идей, мнений, предложений.

Процедура проведения данного оценочного мероприятия по каждой лабораторной работе включает в себя:

- отдельное собеседование по теме работы;
- составление и анализ отчета по лабораторной работе;

Принципиальные отличия заданий базового уровня от повышенного заключаются в повышенном уровне сложности тем, более высоких требованиях, необходимых для раскрытия темы.

Для подготовки к каждой теме следует изучить и законспектировать рекомендованные источники и научную литературу и на их основании подготовиться к указанным в методических материалах вопросам для обсуждения.

При подготовке к ответу магистранту предоставляется право пользования указанными конспектами.

При проверке задания, оцениваются:

- активное участие в работе;
- уверенное владение материалом;
- умение четко и логично излагать свои мысли;
- умение творчески подходить к решению основных вопросов

темы;

- самостоятельность мышления,
- полное соответствие конспекта установленным требованиям;
- самостоятельная устная речь, полностью раскрывающая суть проблематики собеседования.

Реферат – раскрытие сущности исследуемой проблемы, включающее обращение к различным точкам зрения на вопрос, а также изложение собственных взглядов на нее.

Структура и содержание реферата

Структура реферата включает в себя следующие элементы:

- титульный лист;
- содержание;
- введение;
- основная часть;
- заключение;
- список литературы и источников;
- приложение.

Титульный лист – это информация о выходных данных вашей работы. Оформление титульного листа аналогично оформлению титульного листа курсовой работы, утвержденного положением «О выполнении и защите курсовых работ СКФУ».

В *содержании* текста последовательно излагаются названия пунктов реферата с указанием страницы, с которой начинается каждый пункт. Формирование раздела должно производиться автоматически средствами текстового редактора.

Введение к работе служит для объяснения актуальности выбранной темы, цели и содержания поставленных задач, формулируются объект и предмет исследования, указывается избранный метод (или методы) исследования.

Содержание основной части должно точно соответствовать теме реферата и полностью её раскрывать. Разделение на более мелкие компоненты производится в соответствии с творческими представлениями автора. При разделении реферата на главы необходимо придерживаться требования смысловой законченности каждой отдельной главы. В завершении глав приводятся выводы. Все использованные в работе данные должны сопровождаться ссылкой на источник.

Заключение – Это синтез, – последовательное, логически стройное изложение полученных итогов и их соотношение с общей целью и конкретными задачами, поставленными и сформулированными во введении.

После заключения помещается *библиографический список использованной литературы*, куда включаются оригинальные тексты, монографические исследования, научные статьи, учебные пособия и др. Каждый вклю-

ченный в такой список литературный источник должен иметь отражение в тексте реферата.

Объем реферата определяется автором самостоятельно на основе его представлений о том, насколько полно необходимо раскрыть тему. В том случае, если в процессе защиты автор не сможет обоснованно доказать факт раскрытия темы, работа не принимается и отправляется на доработку.

Общие требования к оформлению реферата

Текст реферата должен быть напечатан на одной стороне стандартного листа белой односторонней бумаги формата А4 (210×297 мм) через полтора интервала (кегель – 14) цвет текста черный, шрифт Times New Roman. Поля: левое – 30 мм, правое – 10 мм, верхнее – 20 мм, нижнее – 20 мм.

Все необходимые примечания, за исключением ссылок на используемую литературу, оформляются в виде постраничных сносок. Нумерация страниц производится в правом нижнем углу.

В приложение выносятся такая информация, как листинги программ, различные технические сведения, дополнительная информация, которая была использована при подготовке реферата, но по мнению автора не должна быть включена в основную часть работы. Приложения помещают после списка использованных библиографических источников в порядке их упоминания в тексте. Каждое приложение следует начинать с нового листа.

Магистранты, занимающиеся в семинарских группах, сдают реферат руководителю семинара в срок, определенный учебным планом и рабочей программой дисциплины, но не позднее, чем за месяц до экзамена. Сданный реферат предполагает обсуждение и защиту в учебной группе. Магистранты, не защитившие реферат, к экзамену не допускаются.

Критерии оценки самостоятельной работы магистров

Критерии оценивания результатов самостоятельной работы магистров разработаны с учетом требований ФГОС ВО. Задания, выносимые на самостоятельную работу магистров, оцениваются по шкале «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» и «неудовлетворительно».

Оценка **«отлично»** выставляется при следующих условиях:

- даны исчерпывающие и обоснованные ответы на вопросы, поставленные в задании, выносимом на самостоятельную работу магистров;
- показано умение грамотно применять полученные теоретические знания при анализе событий действительности;
- показано глубокое и творческое овладение основной и дополнительной литературой;
- материал излагается аргументировано и логически стройно.

Оценка **«хорошо»** выставляется при следующих условиях:

- даны полные, достаточно глубокие и обоснованные ответы на вопросы, поставленные в задании, выносимом на самостоятельную работу магистров;
- показаны достаточно прочные практические навыки;

- даны полные, но недостаточно обоснованные ответы на дополнительные вопросы;
- показаны глубокие знания основной и недостаточное знакомство с дополнительной литературой;
- показано умение теоретически обосновывать высказываемые положения;
- ответы в основном были краткими, но в них не всегда выдерживалась логическая последовательность.

Оценка «**удовлетворительно**» выставляется при следующих условиях.

- даны в основном правильные ответы на все вопросы задания, выносимого на самостоятельную работу магистров, но без должной глубины и обоснования;
- показаны недостаточно прочные практические навыки;
- не даны положительные ответы на некоторые дополнительные вопросы;
- показаны недостаточные знания основной литературы;
- ответы были многословными, мысли излагались недостаточно четко и без должной логической последовательности.

Оценка «**неудовлетворительно**» выставляется в случаях, когда не выполнены условия, позволяющие поставить оценку «удовлетворительно», когда магистрант не усвоил основного содержания предмета и слабо знает рекомендованную литературу.

Список литературы, рекомендуемый к использованию в самостоятельной работе магистров

Основная литература:

1. Топографическая анатомия и оперативная хирургия [Электронный ресурс]: учебник / Сергиенко В.И., Петросян Э.А. - М.: ГЭОТАР-Медиа, 2013. - <http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970423622.html>
2. Лучевая диагностика и терапия. Общая лучевая диагностика [Электронный ресурс] / Терновой С. К. и др. - М.: ГЭОТАР-Медиа, 2014. - <http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970429891.html>
3. Лучевая диагностика [Электронный ресурс] / Труфанов Г.Е. и др. / Под ред. Г.Е. Труфанова. - М.: ГЭОТАР-Медиа, 2013. - <http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970425152.html>.

Дополнительная литература:

1. Магнитно-резонансная томография [Электронный ресурс]: учебное пособие / Сеницын В.Е., Устюжанин Д.В. Под ред. С.К. Тернового - М.: ГЭОТАР-Медиа, 2008. - (Серия 'Карманные атласы по лучевой диагностике'). - <http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970408353.html>
2. Лучевая диагностика в стоматологии [Электронный ресурс]: учебное пособие / Васильев А.Ю., Воробьев Ю.И., Серова Н.С. и др. - 2-е изд., доп. и перераб. - М.: ГЭОТАР-Медиа, 2010. - <http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970415955.html>

3. Лучевая диагностика [Электронный ресурс]: учебник / Г. Е. Труфанов и др.; под ред. Г. Е. Труфанова. - М.: ГЭОТАР-Медиа, 2015. - <http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970434680.html>.

4.

Методическая литература:

1. Рабочая программа дисциплины.

Интернет-ресурсы:

1. NMR information server - <http://spincore.com/nmrinfo/>
2. Quality imaging and exceptional patient care - <http://www.tulsamri.com/>
3. The whole brain atlas - <http://www.med.harvard.edu/AANLIB/home.html>
4. The whole brain atlas - <http://www.med.harvard.edu/AANLIB/home.html>
5. The whole brain atlas - <http://www.med.harvard.edu/AANLIB/home.html>
6. Основы МРТ, Джозеф П. Хорнак - <http://www.cis.rit.edu/htbooks/mri/inside-r.htm>
- 7.