**Министерство образования и науки РФ**

**Федеральное государственное автономное**

**образовательное учреждение**

**высшего профессионального образования**

**«Сибирский федеральный университет»**

**"СПЕЦГЛАВЫ ФИЗИЧЕСКИХ И ХИМИЧЕСКИХ НАУК "**

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЕ**

Красноярск

2013

**УДК**

Спецглавы физических и химических наук: метод. указания по самостоятельной работе  / Белобров П.И. – Красноярск : ИПК СФУ, 2013.

**Авторы:**

Белобров П.И.

Методические указания составлены в соответствии с учебным планом и программой по дисциплине «Спецглавы физических и химических наук». Пособие содержит тематический план вопросов, требующих самостоятельного изучения, представлены источники основной и дополнительной литературы в соответствии с темами занятий. В пособие даны рекомендации для самостоятельного изучения теоретического курса дисциплины, промежуточному и итоговому контролю. Методические указания предназначены для студентов, обучающихся по направлению 020400.68 «Биология» (магистерские программы: 020400.68.01 – Микробиология и биотехнология, 020400.68.02 – Физиология растений, 020400.68.03 – Биофизика, 020400.68.04 – Гидробиология и ихтиология).

**Общие сведения**

Дисциплина «Спецглавы физических и химических наук» призвана установить взаимосвязь между современными достижениями физики и химии с биологией. При этом в свете достижений современной науки биология должна сохранить свою мировоззренческую роль на более высоком методологическом уровне и помочь студентам ориентироваться в изменяющемся мире.

Целью изучения дисциплины является подготовка специалистов, способных решать вопросы современной количественной биологии с позиций системного подхода на основных этапах научно-исследовательской деятельности.

Основная цель настоящего пособия - помочь студентам в самостоятельном освоении курса «Спецглавы физических и химических наук», сориентировать их на понимание основных вопросов и проблем курса, освоение приемов и способов решения конкретных задач из различных областей биологии, опираясь на современные достижения физики и химии.

Методические указания по самостоятельной работе студента по дисциплине «Спецглавы физических и химических наук» содержат рекомендации об использовании теоретических учебных материалов, контрольно-измерительные материалы, информационно-справочные материалы, список основной и дополнительной литературы.

Условием успешной профессиональной деятельности выпускника современного вуза и его дальнейшего карьерного роста является его профессиональная мобильность, умение самостоятельно получать новые знания, повышать квалификацию. Выполнение самостоятельной работы при изучении дисциплины направлено на получение высшего углубленного естественно-научного образования, позволяющего выпускнику успешно работать в избранной сфере деятельности, обладать предметно-специализированными компетенциями, способствующими его социальной мобильности и устойчивости на рынке труда.

Данная дисциплина является полезной для выполнения научно-исследовательских работ по темам магистерских диссертаций, при прохождении научно-исследовательской практики, а также для дальнейшей научной и преподавательской работы выпускников.

**1. Структура самостоятельной работы**

На самостоятельную работу студентов по дисциплине «Спецглавы физических и химических наук» отводится более половины часов от общей трудоемкости курса, она организуется в соответствии с используемыми в учебном процессе формами учебных занятий.

Выполнение всех видов самостоятельной работы по изучению курса поможет студентам сориентироваться в понимании основных понятий и проблем курса, освоить приемы и способы решения конкретных задач из различных областей науки, овладеть научным проектированием, необходимым для написания любого уровня научных текстов (от проектов до научных статей), выработать умение выделить общие закономерности развития науки на фоне конкретного содержания состояния науки в определенную эпоху, конкретных фактов и научных биографий известных ученых. В конечном итоге студенты должны понять свое место в науке, определить свои цели в жизни и в занятиях профессиональной деятельностью, развить свои творческие способности, подготовить к будущей деятельности молодых специалистов.

Самостоятельная работа по курсу «Спецглавы физических и химических наук» включает:

- самостоятельное изучение теоретического материала с использованием рекомендуемой литературы;

- написание реферата.

Рефераты оформляются в соответствии с требованиями для студенческих текстовых документов и сдаются преподавателю в соответствии с графиком самостоятельной работы.

Объем дисциплины и виды учебной работы приведены в табл. 1.

Таблица 1

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Вид учебной работы | Всего з.е.(часов) | Семестр |
| 11 |
| **Общая трудоемкость дисциплины** | **1(36)** | **1(36)** |
| **Аудиторные занятия:** | **0,44(16)** | **0,44(16)** |
| лекции | 0,22(8) | 0,22(8) |
| семинарские занятия (СЗ) | 0,22(8) | 0,22(8) |
| **Самостоятельная работа:** | **0,55(20)** | **0,55(20)** |
| изучение теоретического курса (ТО) | 0,33(12) | 0,33(12) |
| реферат | 0,22(8) | 0,22(8) |
| **Итоговый контроль** | зачет | зачет |

Виды самостоятельной работы выбраны в соответствии с целями и задачами изучения дисциплины «Спецглавы физических и химических наук», количество часов определено трудоемкостью конкретного вида самостоятельной работы. Каждый из видов самостоятельной работы преследует свою цель. Так, самостоятельное изучение теоретического курса необходимо для установления взаимосвязи между современными достижениями физики и химии с биологией. Написание реферата способствует формированию мировоззренческой роли на более высоком методологическом уровне и помогает студентам ориентироваться в изменяющемся мире.

1. **Методика реализации самостоятельной работы
по изучению теоретического курса**

Самостоятельное изучение теоретического материала планируется по разделам курса 1–4, содержание и количество часов на освоение теоретического материала, а также рекомендуемая литература указаны в таблице 2.

Если при прочтении теоретического материала возникают вопросы, студент может проконсультироваться у преподавателя по электронной почте или на периодических очных консультациях. Заочные консультации с преподавателем осуществляют с помощью электронной  почты, форумов в образовательно-информационной среде на сайте университета.

При самостоятельном изучении теоретического курса студентам необходимо:

- самостоятельно изучить темы теоретического курса в соответствие учебной программой дисциплины;

- подготовить устные ответы на контрольные вопросы, приведенные после каждой темы.

Самостоятельная работа выполняется студентами на основе учебно-методических материалов дисциплины, приведенных в библиографическом списке.

Темы на самостоятельное изучение преподаватель выдает на занятиях в соответствии с графиком учебного процесса и самостоятельной работы.

Таблица 2

Самостоятельное изучение теоретического материала

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **№** **п/п** | **Название раздела** **дисциплины** | **Самостоятельное изучение****теоретического материала по темам (часы)** |
| 1 | 2 | 3 |
| 1 | **Модуль 1.** Фундаментальные физические и химические констан- ты | **Тема 1.1** Квантование энергии, квант действия = постояннаяПланка. Квантование заряда, заряд электрона. Квант магнитного потока. Квант циркуляции. Кванты сопротивления и проводимости.**Тема 1.2** Критические аспекты применения физико-химических постоянных в количественной биологии. Проблема биомаркеров. *(4)*  |
| 2 | **Модуль 2.** Примеры Нобелевских премий по физике | ***Тема 2.1.*** РНК интерференция – замалчивание генов (2006). Бактерии при гастрите и язвенной болезни (2005). Обсуждение: что необходимо и достаточно для такой высокой точности измерений (10 значащих цифр) в количественной биологии?***Тема 2.2.*** Оксид азота как сигнальная молекула в сердечно-сосудистой системе (1998). Прионы – новый биологический принцип инфекции (1997). Особенности воздействия внешних полей на биологические частицы (макромолекулы, клетки). Диэлектрофорез: основные принципы, диэлектрофорез клеток. «Квантованная» биология Тимофеева-Ресовского.***Тема 2.3*** Модификация генов эмбриональными стволовыми клетками (2007). Генетический контроль раннего эмбрионального развития (1995). Расщепление генов (1993). Конструкции аналитических микрочипов. Методы детектирования в микрочипах. Твердофазная, жидкостная и микрофлюидная экстракция.*(4)* |
| 3 | **Модуль 3.** Примеры Нобелевских премий по химии | ***Тема 3.1.*** Сигналинг в биологии. Собственные сигналы белков, управляющие их транспортом и локализацией в клетке (1999). Ключевые регуляторы клеточного цикла (2001). Рецепторы запаха и организация обонятельной системы (2004).***Тема 3.2.*** Специфика клеточной иммунной защиты (1996); 11 Нобелевских премий за иммунитет в течение 110 лет! От Мечникова и Эрлиха до Нобелевской премии 2011: патогенраспознающие рецепторы, врожденный иммунитет от бактерий до человека, роль горизонтального и вертикального переноса генов, иммунитет слизистых, взаимодействие биологических симбиозов.***Тема 3.3.*** Оплодотворение *in vitro* (2010). Теломераза и хромо- сомы (2009); примеры премий за лечение рака: за 110 лет до 2008. Функции одиночных ионных каналов в клетках (1991). Технологические платформы биохимической физики.*(4)* |

При выстраивании собственной стратегии изучения дисциплины следует учитывать не только объем аудиторной работы, но и количество и сроки выполнения письменных работ (реферата).

Самостоятельная работа способствует развитию таких необходимых навыков, как решение поставленной перед студентом задачи, сбор и аналитический анализ литературных данных, умение сделать обоснованное заключение.

1. **Методика других видов самостоятельной работы**

**3.1. Написание и защита рефератов**

Написание реферата занимает 40% от общего количества времени, выделенного на самостоятельную работу по данному курсу. Защита реферата происходит в конце семестра.

Задания по написанию реферата выдаются лектором на первой лекции вместе со списком учебной литературы по соответствующим модулям. Защита рефератов осуществляется во время семинарских занятий в форме презентации по теме реферата, подготовленной в программе Microsoft Power Point согласно требованиям СТО СФУ и правилам подготовки презентаций.

Оформление реферата должно соответствовать государственному стандарту ГОСТ 7.32-2001 и внутреннему стандарту СФУ [59], устанавливающим общие требования к структуре и правилам оформления научных и технических отчетов. Реферат должен сопровождаться библиографическим списком, который составляют в соответствии с ГОСТ 7.1-2003 «Библиографическая запись. Библиографическое описание. Общие требования и правила составления». Объем реферата должен составлять 20-30 страниц.

Реферат включает следующие структурные элементы:

1. Титульный лист. С него начинается нумерация страниц, но номер не ставится. Номера страниц начинают печатать с первой страницы раздела «Введение». Титульный лист оформляется аналогично титульному листу курсовой работы: указывают наименование высшего учебного заведения; факультет, кафедру, где выполнялась работа; название работы; фамилию и инициалы студента; ученую степень и ученое звание, фамилию и инициалы преподавателя; город и год выполнения работы.

2. Содержание. В содержании представлены названия всех разделов и подразделов работы, каждое из которых печатается с новой строки. В конце строки ставится номер страницы, на которой напечатана данная рубрика в тексте. Номера страниц печатаются вблизи правого поля, все на одинаковом расстоянии от края страницы. Следует обратить внимание, что названия разделов и подразделов в оглавлении должно точно соответствовать заголовкам текста.

3. Введение. Во введении обосновывается актуальность рассматриваемой темы, пути развития на современном этапе, имеющиеся проблемы и способы их разрешения. Объем данного раздела не должен превышать одной страницы.

4. Обзор литературы. В данном разделе излагаются теоретические основы по выбранной тематике. Изложение должно вестись в форме теоретического анализа проработанных источников применительно к выполняемой теме логично, последовательно и грамотно. При необходимости данный раздел может состоять из отдельных подразделов. Из содержания теоретического обзора должно быть видно состояние изученности темы в целом и отдельных ее вопросов.

5. Заключение. Представляет собой краткое обобщение (2-3 абзаца) приведенных данных.

6. Библиографический список. Оформляется в соответствии с существующими требованиями.

7. Приложения.

*Примерная тема реферативных работ приведена ниже:*

1. Выдающиеся личности в науке: физика, химия и биология.

2. Оплодотворение *in vitro*

3. Теломераза и хромосомы

4. Модификация генов эмбриональными стволовыми клетками

5. РНК интерференция – замалчивание генов

6. Бактерии при гастрите и язвенной болезни

7. Рецепторы запаха и организация обонятельной системы

8. ЯМР томография и ЯМР-спектроскопия биомолекул в растворе

9. Генетическая регуляция развития органов и программируемая смерть клеток

10. Ключевые регуляторы клеточного цикла

11. Передача сигналов в нервной системе

12. Собственные сигналы белков, которые управляют их транспортом и локализацией в клетке

13. Оксид азота как сигнальная молекула в сердечно-сосудистой системе

14. Прионы – новый биологический принцип инфекции

15. Специфика клеточной иммунной защиты

16. Генетический контроль раннего эмбрионального развития

17. G-белки и их роль в передаче сигнала в клетке

18. Расщепление генов

19. Обратимое фосфорилирование белков как биологический механизм регулирования

20. Функции одиночных ионных каналов в клетках

21. Трансплантация органов и клеток при лечении болезней человека

22. Сканирующий туннельный микроскоп

23. Квантовый эффект Холла

24. Локальные и глобальные параметры биологического состояния.

25. Дистанционный анализ состояния живых систем.

26. Методы количественной биологии.

27. Проблема биомаркеров

28. Методы микрочипового анализа в биологии и медицине

29. Характеристики аналитических методов на основе микрофлюидики

30. Разделение частиц в жидкости и в лабочипах

31. Двойной электрический слой и дзета-потенциал

32. Электрофоретическая подвижность и диэлектрофорез клеток

33. Микросистемы полного анализа и лабочипы

34. Аналитические микрочипы и биочипы

35. Электрофоретическое разделение ДНК на микрофлюидном чипе

36. Полимеразная цепная реакция (ПЦР) на микрочипе и аналитический сигнал ПЦР в реальном времени

37. Наночастицы в аналитических микрочипах

38. Обнаружение зептомолярных концентраций и отдельных молекул

39. Наночастицы - носители иммобилизованных биообъектов

40. Применение квантовых точек при обнаружении биообъектов

41. Классификация датчиков и биосенсоров

42. Преобразователи и мультисенсорные системы

43. Люциферазные биосенсоры и биочипы

44. Согласование аппаратуры и методик люциферазных биотестов

45. Устройства адресной доставки лекарств

Подготовка и представление презентации является необходимым элементом учебного процесса. Основной целью выполнения данной работы является развитие мышления и творческих способностей студента. В процессе выполнения данного вида работы у студента должны сформироваться следующие компетенции:

- умение корректно и убедительно представить свою позицию, воспринимать критику, достигать компромисса;

- понимание и использование основных философских категорий;

- применение методов научного познания;

- анализ и прогнозирование различных явлений и процессов;

- владение методологией обучения, принятия решений, постановки и разрешения проблем;

- способности к самоорганизации, организации и планированию;

- навыки работы с компьютером, умение использовать современные информационные технологии (справочные системы, Интернет и др.) для получения доступа к источникам информации, хранения и обработки данных;

- навыки управление информацией и приемы информационно-

описательной деятельности;

- навыки грамотной письменной и устной речи, деловой переписки;

- умение воспринимать и анализировать научный текст;

- знание истории и видение перспектив развития естественнонаучного познания.

Защита реферата проводится с 15-й недели 11 семестра во время семинарских занятий.

Организация самостоятельной работы производиться в соответствии с графиком учебного процесса и самостоятельной работы.

Итоговым контролем по данной дисциплине является зачет.

# Учебно-методические материалы по дисциплине

## 4.1 Основная и дополнительная литература, информационные ресурсы

### Основная литература

1. Основы теории металлов: монография / А. А. Абрикосов ; под ред. Л. А. Фальковский. - [2-е изд., доп. и испр.]. - Москва : Физматлит [Физико-математическая литература], 2009. - 598 с. *Количество книг в библ. СФУ – 2 экз.*
2. Shimomura, O. Bioluminescence: chemical principles and methods / O. Shimomura // World Scientific Publishing Co. Pte. Ltd. – 2006. – P. 455. *Количество книг в библ. СФУ – 2 экз.*
3. CRC Handbook of Chemistry and Physics. A Ready-Reference Book of Chemical and Physical Data. 2008-2009: справочное издание / editor-in-chief D. R. Lide. - 89th edit. - London : CRC Press, 2008. *Количество книг в библ. СФУ – 1экз.*
4. Bionanotechnology: Global prospects [Электронный ресурс] / edited by D. E. Reisner. - London : CRC Press ; London : Taylor & Francis Group, 2009. - 359 с. - ISBN 978-0-84937-528-6 ( Полный текст (pdf). *Доступ в сети СФУ*)
5. Тимофеев-Ресовский Н. В. Генетика, эволюция, значение методологии в естествознании. Токмас-Пресс, 2009. 240 c. *Режим доступа: читальные залы НБ СФУ*
6. С.Г. Каршенбойм. Новые рекомендованные значения фундаментальных физических постоянных (КОДАТА 2006) // УФН, 178 (10), 1057-1064 (2008). *Режим доступа: читальные залы НБ СФУ*
7. Нобелевские лекции по физике, 1995-2004 = Nobel Lectures Physics, 1995-2004. - М. ; Ижевск : Институт компьютерных исследований ; М. : Редакция журнала "Успехи физ. наук", 2009. - 795 с. ISBN 978-5-93972-738-9 (в пер.) *Количество книг в библ. СФУ – 1экз.*

### Дополнительная литература

1. Nanoethics. The Ethical and Social Implications of Nanotechnology: монография / edited by F. Allhoff [et al.]. - New York : A Wiley-Interscience Publication ; New York : John Wiley & Sons, 2007. - xxiv p. - Index: p.367-385. -ISBN 978-0-470-08416-8 *Количество книг в библ. СФУ – 1экз.*
2. Логвинов В. В. Все открытия и достижения науки и техники за последние 200 лет: летопись / В. В. Логвинов. - М. : URSS, 2009. - 443 с. - ISBN 978-5-397-00175-5 *Количество книг в библ. СФУ – 2экз.*
3. Идеология нанотехнологий : [сб. статей и интервью М. В. Ковальчука разных лет] Ковальчук, М. В. М.: Академкнига, 2010 – 222 с. *Количество книг в библ. СФУ – 1экз.*
4. Гантмахер В.Ф. Электроны в неупорядоченных средах. М. Физматлит, 2005, 176 p. *Количество книг в библ. СФУ – 1экз.*
5. Богданкевич О. В. Лекции по экологии.- М.: Физматлит, 2002.- 208 с. *Количество книг в библ. СФУ – 5 экз.*
6. Биология [Электронный ресурс] : в 3-х т.: пер. с англ. / Д. Тейлор, Н. Грин, У. Стаут. - Электрон. текстовые дан. (PDF, 100,54 Мб). - М. : Мир - Режим доступа: http://lib2.sfu-kras.ru/elib/b28/i-053845.pdf. *Доступ в сети СФУ*.
7. Лекции по нелинейной динамике. Элементарное введение [Электронный ресурс]: учебное пособие для физико-математических и физико-химических специальностей вузов / Ю. А. Данилов. - Изд. 2-е, испр. - Москва: КомКнига, 2006. - 203 с. Режим доступа: http://lib2.sfu-kras.ru/elib/b22/0234139.pdf. *Доступ в сети СФУ*.
8. Вернадский В.И. Химическое строение биосферы Земли и ее окружения. М. Наука, 2001, 376 стр. *Количество книг в библ. СФУ – 1экз.*
9. Goodsell D.S. Bionanotechnology: lessons from nature, Wiley, 2004, 347 p. *Полный текст (pdf). Доступ в сети СФУ*

*Нобелевские лекции по физике*

1. Нобелевская премия. Физика: в 13-ти т. / авт. проекта В. С. Лобанков. - М. : Физматлит, 2006. - (Нобелевские лекции - 100 лет). - ISBN 978-5-902758-01-3. Т. 12 : 1997-1998. - 2006. - 415 с. *Количество книг в библ. СФУ – 1экз.*
2. Нобелевские премии. Физика / ред. О. В. Салецкая. - М. : Нобелевские лекции на русском языке, 2006 - Т. 1 : 1901-1914. - 2006. - 530 с. - ISBN 5-902758-01-7 *Количество книг в библ. СФУ – 1экз.*
3. А.А. Абрикосов. Сверхпроводники второго рода и вихревая решетка // УФН, 174 (11), 1234-1239 (2004) *Режим доступа: читальные залы НБ СФУ*
4. В.Л. Гинзбург. О сверхпроводимости и сверхтекучести (что мне удалось сделать, а что не удалось), а также о "физическом минимуме" на начало XXI века // УФН, 174 (11), 1240-1255 (2004) *Режим доступа: читальные залы НБ СФУ*
5. Э.Дж. Леггетт. Сверхтекучий 3He: ранняя история глазами теоретика // УФН, 174 (11), 1256-1268 (2004) *Режим доступа: читальные залы НБ СФУ*
6. Алфёров Ж.И. Двойные гетероструктуры: концепция и применения в физике, электронике и технологии // УФН, 173 (9), 1068-1086 (2002) *Режим доступа: читальные залы НБ СФУ*
7. Крёмер Г.,  Квазиэлектрическое поле и разрывы зон. Обучение электронов новым фокусам (Ноб. лекции физ. - 2000)// УФН, 173 (9), 1068-1086 (2002) *Режим доступа: читальные залы НБ СФУ*
8. Лафлин Р.Б. Дробное квантование // УФН, **170** (3), 292-303 (2000) *Режим доступа: читальные залы НБ СФУ*
9. Штёрмер Х. Дробный квантовый эффект Холла // УФН, **170** (3), 304-319 (2000) *Режим доступа: читальные залы НБ СФУ*
10. Цуи Д. Соотношение беспорядка и взаимодействия в двумерном электронном газе, помещенном в сильное магнитное поле // УФН, **170** (3), 320-324 (2000) *Режим доступа: читальные залы НБ СФУ*
11. Клитцинг К. фон. Квантовый эффект Холла: Нобелевская лекция 1985 г. // УФН, 150 (1), 107-126 (1986) *Режим доступа: читальные залы НБ СФУ*

*Нобелевские лекции по химии и по медицине*

1. Нобелевская премия. Физиология и медицина: пер. с англ. / авт. проекта В. С. Лобанков. - М. : Нобелевские лекции на русском языке, 2006. - (Нобелевские лекции - 100 лет). - Т. 12 : 1988-1991. - 2006. - 400 с. - ISBN 978-5-902758-52-5. *Количество книг в библ. СФУ – 1экз.*
2. Нобелевская премия. Физиология и медицина: пер. с англ. / авт. проекта В. С. Лобанков. - М. : Нобелевские лекции на русском языке, 2006. - (Нобелевские лекции - 100 лет). - Т. 14 : 1996-1998. - 2006. - 432 с. - ISBN 978-5-902758-50-1 *Количество книг в библ. СФУ – 1экз.*
3. Нобелевская премия. Физиология и медицина: пер. с англ. / авт. проекта В. С. Лобанков. - М. : Нобелевские лекции на русском языке, 2006. - (Нобелевские лекции - 100 лет). - ISBN 978-5-902758-01-3. Т. 15 : 1999-2000. - 2006. - 344 с. *Количество книг в библ. СФУ – 1экз.*

### Информационные ресурсы

1. Nanoparticles and Nanodevices in Biological Applications: The INFN Lectures - V.1, (2009), Bellucci S. (Ed). Springer. 2009. 197 pp. *Режим доступа: сайт издательства http://www.springerlink.com/, полнотекстовой доступ в сети СФУ*
2. Значения фундаментальных физических констант на NIST Standard Reference Database 12.1. Режим доступа: <http://physics.nist.gov/cuu/Constants/index.html>
3. Официальный сайт Нобелевской премии. Режим доступа: <http://nobelprize.org/nobel_prizes/>
4. Сайт биотической регуляции. Режим доступа: <http://www.bioticregulation.ru/pubs/pubs5_r.php>
5. Информационно-коммуникационные технологии в естественнонаучных исследованиях [Электронный ресурс] : электрон. учеб.-метод. комплекс по дисциплине / И. Е. Суковатая, А. Г. Суковатый, В. А. Кратасюк, К. Н. Захарьин. – Электрон. дан. ( 148 Мб). – Красноярск : ИПК СФУ, 2009. – (Номер гос. регистрации в ФГУП НТЦ «Информрегистр» 0320902487).
6. *Фотобиофизика. Версия 1.0 [Электронный ресурс] : электрон. учеб.-метод. комплекс по дисциплине / И. Е. Суковатая, В. А. Кратасюк, В. В. Межевикин и др. – Электрон. дан. (177 Мб). – Красноярск : ИПК СФУ, 2008. – (Номер гос. регистрации в ФГУП НТЦ «Информрегистр» 0320802751 от 22.12.2008).*

### 4.2 Перечень наглядных и других пособий, методических указаний и материалов к техническим средствам обучения

1. Видеозапись лекций визит-профессора Дж. Ли по теме «Биолюминесценция» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://bio.institute.sfu-kras.ru/ (на английском языке).
2. Видеозапись курса лекций «Онколитические вирусы» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://tube.sfu-kras.ru.
3. Захарьин, К. Н. Электронные презентационные материалы/
А. В. Сарафанов, К. Н. Захарьин, А. Г. Суковатый. – Красноярск : ИПК СФУ, 2008. – 36 с. *Количество книг в библ. СФУ – 6 экз.*
4. Интерактивные технические средства обучения: практ. руководство / А. Г. Суковатый, А. В. Казанцев, К. Н. Захарьин [и др.]. – Красноярск: ИПК СФУ, 2008. – 81 с. *Количество книг в библ. СФУ – 9 экз.*