

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Шевчик Андрей Павлович
Должность: Ректор
Дата подписания: 22.11.2022 12:50:42
Уникальный программный ключ:
476b4264da36714552dc83748d2961662babc012



МИНОБРНАУКИ РОССИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Санкт-Петербургский государственный технологический институт
(технический университет)»
(СПбГТИ(ТУ))

УТВЕРЖДАЮ

Ректор _____ А.П. Шевчик

« ____ » _____ 2022 г.

Рабочая программа дисциплины
ФИЗИЧЕСКАЯ ХИМИЯ

Научная специальность
1.4.4 Физическая химия

Подготовка научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре

Санкт-Петербург

2022

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

РАЗРАБОТЧИКИ

Должность, ученое звание	Подпись	Фамилия, инициалы
доцент кафедры физической химии, доцент		Проскурина О.В.

Рабочая программа дисциплины «Физическая химия» рассмотрена и утверждена на заседании кафедры физической химии
протокол № 4 от «27» января 2022 г.

Зав. кафедрой физической химии

Изотова С.Г.

СОГЛАСОВАНО

Ответственный за подготовку программы - заведующий кафедрой физической химии, доцент		Изотова С.Г.
Ответственный за подготовку программы - доцент кафедры физической химии, доцент		Проскурина О.В.
Начальник отдела аспирантуры и докторантуры		Еротько О.Н.

СОДЕРЖАНИЕ

1. Перечень планируемых результатов освоения дисциплины.....	4
2. Место дисциплины в структуре образовательной программы.....	4
3. Объем дисциплины	4
4. Содержание дисциплины.....	5
5. Порядок проведения промежуточной аттестации.....	6
6. Рекомендуемая литература	6
7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины	7
8. Методические указания для аспирантов по освоению дисциплины.....	8
9. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.....	8
10. Материально-техническое обеспечение дисциплины.....	9
11. Особенности освоения дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья	9

1. Перечень планируемых результатов освоения дисциплины

Цель изучения дисциплины – углубленное изучение наиболее важных и актуальных теоретических и практических вопросов, охватываемых паспортом специальности 1.4.4 Физическая химия, приобретение навыков использования научных методов и средств для решения теоретических и прикладных задач научной специальности, подготовка к сдаче кандидатского экзамена по специальности «Физическая химия».

Задачи изучения дисциплины:

- углубление и расширение теоретических знаний по физической химии;
- овладение методами и средствами научного исследования в физической химии;
- систематизация знаний в области физической химии;
- подготовка к сдаче кандидатского экзамена по физической химии.

В результате освоения образовательной программы аспирантуры аспирант должен продемонстрировать следующие результаты освоения дисциплины «Физическая химия»:

- способность демонстрировать и применять углубленные знания в профессиональной деятельности в области физической химии;
- способность адаптировать новое знание в узкопрофессиональной и междисциплинарной деятельности в области физической химии;
- способность к самостоятельному построению и аргументированному представлению научной гипотезы;
- свободное владение всеми разделами физической химии, умение ориентироваться в разнообразии методологических подходов.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы.

Дисциплина «Физическая химия» относится к образовательному компоненту программы аспирантуры и представляет обязательные элективные дисциплины, направленные на подготовку к сдаче кандидатских экзаменов. Дисциплина изучается на 2 курсе в 3 и 4 семестрах.

Полученные в процессе изучения дисциплины «Физическая химия» знания, умения и навыки могут быть использованы в научно-исследовательской работе аспиранта.

3. Объем дисциплины.

Вид учебной работы	Всего, академических часов
	Очная форма обучения
Общая трудоемкость дисциплины (зачетных единиц/ академических часов)	5/ 180
Контактная работа с преподавателем:	40
Обзорно-установочные лекции и консультации	40
Самостоятельная работа	104
Форма промежуточной аттестации - кандидатский экзамен (4 сем.)	36

Рабочая программа дисциплины рассчитана на **5 ЗЕТ (180 час.)**, из них около 20% могут составлять аудиторные занятия, включая обзорно-установочные лекции,

консультации с преподавателем. Основная часть работы аспиранта является самостоятельной и включает изучение рекомендованной преподавателем литературы, работу с источниками, подготовку к кандидатскому экзамену.

Обзорно-установочные лекции и консультации могут проводиться, в том числе, с использованием дистанционных образовательных технологий, электронного обучения.

4. Содержание дисциплины.

4.1. Разделы дисциплины и виды занятий.

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Обзорно-установочные лекции, консультации акад. часы	Самостоятельная работа, акад. часы
1	Строение вещества	12	30
2	Химическая термодинамика	18	50
3	Кинетика химических реакций	10	24

4.2. Обзорно-установочные лекции

№ разд. дисц.	Наименование тем обзорно-установочных лекций	Объем, акад. часы
1	Основы классической теории химического строения. Физические основы учения о строении молекул. Симметрия молекулярных систем. Электрические и магнитные свойства. Межмолекулярные взаимодействия. Основные результаты и закономерности в строении молекул. Строение конденсированных фаз. Поверхность конденсированных фаз.	12
2	Основные понятия и законы термодинамики. Элементы статистической термодинамики. Элементы термодинамики необратимых процессов. Растворы. Термодинамические модели растворов. Фазовые равновесия. Термодинамическое моделирование. Адсорбция и поверхностные явления. Электрохимические процессы.	18
3	Химическая кинетика. Феноменологическая кинетика сложных химических реакций. Макрокинетика. Различные типы химических реакций. Классификация каталитических реакций и катализаторов. Ферментативный катализ. Гетерогенный катализ.	10

4.3. Самостоятельная работа аспирантов.

№ разд. дисц.	Наименование тем для самостоятельной работы	Объем, акад. часы
1	Основы классической теории химического строения. Физические основы учения о строении молекул. Симметрия молекулярных систем. Электрические и магнитные свойства. Межмолекулярные взаимодействия. Основные результаты и закономерности в строении молекул. Строение конденсированных фаз. Поверхность конденсированных фаз.	30
2	Основные понятия и законы термодинамики. Элементы статистической термодинамики. Элементы термодинамики необратимых процессов. Растворы. Термодинамические модели растворов. Фазовые равновесия. Термодинамическое моделирование. Адсорбция и поверхностные явления. Электрохимические процессы.	50
3	Химическая кинетика. Феноменологическая кинетика сложных химических реакций. Макрокинетика. Различные типы химических реакций. Классификация каталитических реакций и катализаторов. Ферментативный катализ. Гетерогенный катализ.	24

5. Порядок проведения промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме кандидатского экзамена в соответствии с избранной специальностью.

Экзамен предусматривают выборочную проверку освоения предусмотренных результатов обучения по дисциплине и комплектуется вопросами, представленными в программе кандидатского экзамена по научной специальности 1.4.4 Физическая химия.

6. Рекомендуемая литература

а) печатные издания

1. Бёккер, Ю. Спектроскопия / Ю. Бёккер; пер. с нем. Л. Н. Казанцевой, под ред. А. А. Пупышева, М. В. Поляковой. - М.: Техносфера, 2009. - 527 с. - ISBN 978-5-94836-220-5
2. Грибов, Л. А. Колебания молекул /Л. А. Грибов ; РАН. Ин-т геохимии и аналит. химии им. В. И. Вернадского. - М. : Кн. дом "ЛИБРОКОМ", 2009. - 542 с. - ISBN 978-5-397-00062-8.
3. Грибов, Л. А. Элементы квантовой теории строения и свойств молекул : Учебное пособие / Л. А. Грибов. - Долгопрудный : Интеллект, 2010. - 310 с. - ISBN 978-5-91559-082-2.
4. Мюллер, У. Структурная неорганическая химия / У. Мюллер; пер. с англ. А. М. Самойлова, Е. С. Рембезы, под ред. А. М. Ховива. – Долгопрудный : Интеллект, 2010. – 351 с. - ISBN 978-5-91559-069-3.
5. Неорганическое материаловедение : энциклопедическое издание : в 2-х т. / Нац. Акад. Наук Украины. Ин-т проблем материаловедения им. И. Н. Францевича; под ред. Г. Г. Гнесина, В. В. Скорохода. - Киев : Наук. думка, 2008. Т. 1 : Основы науки о материалах. - 2008. - 1151 с. - ISBN 978-966-00-0664-5.
6. Пригожин, И. Современная термодинамика. От тепловых двигателей до диссипативных структур / И. Пригожин, Д. Кондепуди; пер. с англ. Ю. А. Данилова, В. В. Белого, под ред. Е. П. Агеева. – М. : Мир, 2002. – 461 с. - ISBN 5-03-003538-9.

7. Ролдугин, В. И. Физикохимия поверхности : Учебник-монография / В. И. Ролдугин. - Долгопрудный : Интеллект, 2008. - 565 с. - ISBN 978-5-91559-008-2.
8. Стромберг, А. Г. Физическая химия: Учеб. для вузов / А. Г. Стромберг, Д. П. Семченко; Под ред. А. Г. Стромберга. - 7-е изд., стер. - М.: Высшая школа, 2009. - 527 с. - ISBN 978-5-06-006161-1.
9. Теоретическая электрохимия: Учебник для вузов по направлению подготовки "Химическая технология" / А. Л. Ротинян [и др.]. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Студент, 2013. – 496 с. - ISBN 978-5-4363-0047-4.
10. Чоркендорф, Иб. Современный катализ и химическая кинетика / И. Чоркендорф, Х. Наймантсведрайт; пер. с англ. В. И. Ролдугина. – Долгопрудный : Интеллект, 2010. – 501 с. - ISBN 978-5-91559-044-0.
11. Электрохимические методы исследования в термодинамике металлических систем / А. Г. Морачевский, Г. Ф. Воронин, В. А. Гейдерих, И. Б. Куценок. - М. : Академкнига, 2003. - 334 с. - ISBN 5-94628-064-3.

б) электронные издания

1. Артемов, А. В. Физическая химия: учебник для учреждений высшего профессионального образования / А. В. Артемов - Электрон. текстовые дан. - М. : Академия, 2013. - 288 с. - ISBN 978-5-7695-9550-9 // СПбГТИ(ТУ). Электронная библиотека. - URL: <https://technolog.bibliotech.ru> (дата обращения: 20.01.2022). - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей.
2. Горшков, В. И. Основы физической химии : Учебник для вузов по направлению и специальности "Биология" / В. И. Горшков, И. А. Кузнецов. - 7-е изд., электрон. - Москва : Лаборатория знаний, 2021. - 410 с. - ISBN 978-5-906828-87-3 // Лань : электронно-библиотечная система. - URL: <https://e.lanbook.com> (дата обращения: 20.01.2022). - Режим доступа: по подписке.
3. Каллистер, У. Д. Материаловедение: от технологии к применению (металлы, керамика, полимеры) / У. Д. Каллистер, Д. Дж. Ретвич; пер. с англ. под ред. А. Я. Малкина. - СПб. : НОТ, 2011. - 895 с. - ISBN 978-5-91703-022-7 // Лань : электронно-библиотечная система. - URL: <https://e.lanbook.com> (дата обращения: 20.01.2022). - Режим доступа: по подписке.
4. Основы физической химии, Ч. 1 : Теория ; Ч. 2 : Вопросы и задачи : Учебник для высшего образования уровня бакалавриат и специалитет по направлению подготовки 04.03.01 и специальности 04.05.01 : В 2 ч. / В. В. Еремин [и др.]. - 5-е изд., перераб. и доп. (эл.). - Электрон. текстовые дан. - М. : Лаборатория знаний, 2019. - 351, 274 с. - ISBN 978-5-00101-633-5. - ISBN 978-5-00101-634-2 (Ч.1). - ISBN 978-5-00101-635-9 (Ч.2) // Лань : электронно-библиотечная система. - URL: <https://e.lanbook.com> (дата обращения: 20.01.2022). - Режим доступа: по подписке.
5. Русанов А. И. Лекции по термодинамике поверхностей : Учебное пособие / А. И. Русанов. - СПб. ; М. ; Краснодар : Лань, 2021. - 240 с. - ISBN 978-5-8114-1487-1 // Лань : электронно-библиотечная система. - URL: <https://e.lanbook.com> (дата обращения: 20.01.2022). - Режим доступа: по подписке.

7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины.

1. Библиотека Санкт-Петербургского государственного технологического института (технического университета) университета - <http://bibl.lti-gti.ru>
2. Российская государственная библиотека - www.rsl.ru
3. Российская национальная библиотека - www.nlr.ru
4. Библиотека Академии наук - www.rasl.ru
5. Библиотека по естественным наукам РАН - www.benran.ru

6. Всероссийский институт научной и технической информации (ВИНИТИ) - www.viniti.ru
7. Государственная публичная научно-техническая библиотека - www.gpntb.ru
8. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU - elibrary.ru
9. Реферативная база данных научных публикаций Web of Science - webofknowledge.com
10. Электронно-библиотечная система "Лань" <http://e.lanbook.com>

8. Методические указания для аспирантов по освоению дисциплины.

Методические указания для аспирантов по организации самостоятельной работы по дисциплине, включая перечень тем самостоятельной работы, размещены в электронной информационно-образовательной среде СПбГТИ(ТУ) на сайте Медиа: <http://media.technolog.edu.ru>

Планирование времени, необходимого на изучение данной дисциплины, лучше всего осуществлять на оба семестра, предусматривая при этом регулярное повторение пройденного материала.

Основными условиями правильной организации учебного процесса для аспирантов является:

- плановость в организации учебной работы;
- серьезное отношение к изучению материала;
- постоянный самоконтроль.

В ходе обзорно-установочных лекций преподаватель излагает и разъясняет основные, наиболее сложные понятия темы, а также связанные с ней теоретические и практические проблемы, дает рекомендации на выполнение самостоятельной работы.

В ходе лекций аспирантам рекомендуется:

- вести конспектирование учебного материала;
- обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений или процессов, научные выводы и практические рекомендации по их применению;
- задавать преподавателю уточняющие вопросы.

Самостоятельная работа – ключевой аспект освоения аспирантом дисциплины «Физическая химия», основывающийся на понимании материала, излагаемого в ходе обзорно-установочных лекций, самостоятельном поиске, подборе и обработке информации. При этом значительную часть необходимых для освоения курса данных необходимо будет найти в научной литературе.

9. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.

9.1. Информационные технологии.

В учебном процессе по данной дисциплине предусмотрено использование информационных технологий:

- чтение лекций с использованием слайд-презентаций;
- взаимодействие с аспирантом посредством электронно-информационной образовательной среды.

9.2. Программное обеспечение.

Windows XP Starter Edition. (Государственный контракт № 24 от 14.09.2007, срок действия – бессрочно), Microsoft Office (Microsoft Excel): Office 2007 Russian OLP NL AE (Государственный контракт № 24 от 14.09.2007, срок действия – бессрочно), Office Std 2013 Rus OLP NL (Контракт № 02(03)15 от 15.01.2015, срок действия -20 лет), LibreOffice (открытая лицензия), стандартные компьютерные программы, находящиеся в свободном

доступе, в частности, Mathcad 14. Professional, Microsoft Excel, Image J.

9.3. Информационные справочные системы.

База данных "Phase equilibria".

Электронная база данных термодинамических констант веществ «ТКВ». Доступна онлайн - <http://www.chem.msu.ru/cgi-bin/tkv.pl>.

База данных термодинамических величин IvatanThermo.

10. Материально-техническое обеспечение дисциплины.

Для ведения лекций используется аудитория, оборудованная средствами оргтехники, на 15 посадочных мест.

Материально-техническое обеспечение дисциплины:

доступ к фондам учебных пособий, библиотечным фондам с периодическими изданиями по соответствующим темам, наличие компьютеров, подключенных к сети Интернет и оснащенных средствами медиапрезентаций (медиакоммуникаций);

11. Особенности освоения дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья.

Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями учебные процесс осуществляется в соответствии с Положением об организации учебного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья СПбГТИ(ТУ), утвержденным ректором 28.08.2014г.