

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Новосибирский национальный исследовательский государственный университет»  
(Новосибирский государственный университет, НГУ)

**Физический факультет  
Кафедра химической и биологической физики**

УТВЕРЖДАЮ  
Декан ФФ  
А. Е. Бондарь  
« 04 » 10 2020 г.

академик РАН



**Рабочая программа дисциплины**

**ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЙ СЕМИНАР**

направление подготовки: **03.04.02 Физика, Курс 2, семестр 4**  
направленность (профиль): **Общая и фундаментальная физика**

Форма обучения  
**Очная**

Семестр	Общий объем	Виды учебных занятий (в часах)					Промежуточная аттестация (в часах)			
		Контактная работа обучающихся с преподавателем			Самостоятельная работа, не включая период сессии	Самостоятельная подготовка к промежуточной аттестации	Контактная работа обучающихся с преподавателем			
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия			Консультации	Зачет	Дифференцированный зачет	Экзамен
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
4	72		32		38				2	
Всего 72 часа / 2 зачетных единицы из них: - контактная работа 34 часа, - в интерактивных формах 32 часа.										
Компетенции ПК-1, ПК-2										

Разработчик:  
д. х. н., профессор

Зав. кафедрой ХиБФ ФФ НГУ  
д.ф.-м.н., проф.

Руководитель программы  
д.ф.-м.н.

 Н.П. Грипан  
 С. А. Дзюба  
 И. Б. Логашенко

Новосибирск, 2020

<b>Содержание</b>	
<b>Аннотация</b> .....	3
1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесённых с планируемыми результатами освоения образовательной программы. ....	4
2. Место дисциплины в структуре образовательной программы. ....	4
3. Трудоёмкость дисциплины в зачётных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающегося с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу. ....	5
4. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведённого на них количества академических часов и видов учебных занятий. ....	5
5. Перечень учебной литературы. ....	9
6. Перечень учебно-методических материалов по самостоятельной работе обучающихся. ....	9
7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины. ....	9
8. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине. ....	10
9. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине. ....	10
10. Оценочные средства для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине. ....	10

## Аннотация

к рабочей программе дисциплины «Физико-химический семинар»

Направление: **03.04.02 Физика**

**Направленность (профиль): Общая и фундаментальная физика**

Программа дисциплины «Физико-химический семинар» составлена в соответствии с требованиями СУОС к уровню магистратуры по направлению подготовки **03.04.02 Физика, направленность «Общая и фундаментальная физика»**, а также задачами, стоящими перед Новосибирским государственным университетом по реализации Программы развития НГУ. Дисциплина реализуется на физическом факультете Федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего профессионального образования Новосибирский национальный исследовательский государственный университет (НГУ) кафедрой химической и биологической физики в качестве дисциплины по выбору. Дисциплина изучается студентами второго курса магистратуры физического факультета в весеннем семестре.

Цель курса – дать студентам навыки представления научной работы и ее обсуждения.

Дисциплина нацелена на формирование у выпускника следующих профессиональных компетенций:

**ПК-1** способность самостоятельно ставить конкретные задачи научных исследований в области физики и решать их с помощью современной аппаратуры и информационных технологий с использованием новейшего российского и зарубежного опыта

**ПК-2** способность свободно владеть разделами физики, необходимыми для решения научно-инновационных задач, и применять результаты научных исследований в инновационной деятельности.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

- **Знать:** основы используемых в работе методов и подходах.
- **Уметь:** четко и ясно изложить полученные в ходе проведенной научной работы результаты.
- **Владеть:** навыками вести дискуссию и отвечать на вопросы.

Курс рассчитан на один семестр (4-й). Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: практические занятия, самостоятельная работа студента, дифференцированный зачет.

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля:

Текущий контроль: научный доклад

Промежуточная аттестация: дифференцированный зачет

Общая трудоемкость рабочей программы дисциплины составляет **72** академических часа / **2** зачетные единицы.

## **1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесённых с планируемыми результатами освоения образовательной программы.**

Цели курса – дать студентам навыки представления научной работы и ее обсуждения. В рамках курса магистранты делают доклады по своей работе и наиболее интересным актуальным научным работам в области химической физики и участвуют в обсуждении работ коллег.

Профессиональная компетенция ПК-1 - способность самостоятельно ставить конкретные задачи научных исследований в физики (*в части химической физики*) и решать их с помощью современной аппаратуры и информационных технологий с использованием новейшего российского и зарубежного опыта.

Профессиональная компетенция ПК-2 - способность свободно владеть разделами физики (*в части химической физики*), необходимыми для решения научно-инновационных задач, и применять результаты научных исследований в инновационной деятельности.

Преподаватель поощряет активные дискуссии по итогам 20-30-минутной презентации научной работы, которую делает каждый магистрант. Кроме того, для получения зачета необходимо представить тезисы доклада в объеме около одной страницы.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

- **Знать:** основы используемых в работе методах и подходах (ПК-1.1).
- **Уметь:** четко и ясно изложить полученные в ходе проведенной научной работы результаты (ПК-2.2).
- **Владеть:** навыками вести дискуссию и отвечать на вопросы (ПК-2.3).

## **2. Место дисциплины в структуре образовательной программы.**

Дисциплина «Физико-химический семинар» реализуется для обучающихся по направлению подготовки 03.04.02 Физика, общая и фундаментальная физика. Курс относится числу специальных дисциплин по выбору, реализуемых кафедрой химической и биологической физики и завершает формирование навыков профессионального физика-исследователя.

**3. Трудоемкость дисциплины в зачётных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающегося с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу.**

Семестр	Общий объем	Виды учебных занятий (в часах)				Промежуточная аттестация (в часах)				
		Контактная работа обучающихся с преподавателем			Самостоятельная работа, не включая период сессии	Самостоятельная подготовка к промежуточной аттестации	Контактная работа обучающихся с преподавателем			
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия			Консультации	Зачет	Дифференцированный зачет	Экзамен
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
4	72		32		38				2	
Всего 72 часа / 2 зачетных единицы из них: - контактная работа 34 часа - в интерактивных формах 32 часа.										
Компетенции ПК-1, ПК-2										

Реализация дисциплины предусматривает практическую подготовку при проведении следующих видов занятий, предусматривающих участие обучающихся в выполнении отдельных элементов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: практические занятия, самостоятельная работа студента, дифференцированный зачет.

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля:

Текущий контроль: научный доклад

Промежуточная аттестация: дифференцированный зачет

Общая трудоемкость рабочей программы дисциплины составляет **72** академических часа / **2** зачетные единицы.

**4. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведённого на них количества академических часов и видов учебных занятий.**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачётные единицы, 72 академических часа.

№ п/п	Раздел дисциплины	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)				Консультации перед экзаменом (часов)	Промежуточная аттестация (в период сессии) (в часах)	
			Всего	Аудиторные часы		Сам. работа во время занятий (не включая период сессии)			Сам. работа во время промежуточной аттестации
				Лекции	Практические занятия				

					тия				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1.	Разработка электрического биосенсора на основе молекулярно-импринтированного полимера	1	4		2	2			
2	Исследование светоиндуцированных аномалий в молекулярных магнетиках «дышащие кристаллы» методом ЭПР	2	6		2	4			
3	Исследование водных растворов глицина методами неупругого рассеяния света	3	4		2	2			
4.	Динамика адсорбции воды на алюмофосфате FАM-Z02 в изотермических и изобарических условиях	4	6		2	4			
5.	Исследование фазового перехода в синтетических фосфолипидных мембранах методом комбинационного рассеяния света	5	4		2	2			
6.	Производные УФ-фильтров: фотохимические свойства и реакции с белками	6	6		2	4			
7.	Молекулярно-	7	4		2	2			

	динамическое моделирование агрегации глицирризиновой кислоты в водном растворе								
8.	Магнитополевая зависимость эффектов спиновой релаксации в системах многих ядер, связанных скалярными спин-спиновыми взаимодействиями	8	4		2	2			
9.	Теоретическое исследование магнитно-спиновых эффектов в связанных системах	9	4		2	2			
10.	Исследование первичных радиационно-иницированных процессов в алифатических эфирах	10	6		2	4			
11.	Исследование катализаторов на основе металлического кобальта методом $^{59}\text{Co}$ ЯМР спектроскопии во внутреннем поле образца	11	4		2	2			
12.	Исследование динамики биологических мембран в зависимости от липидного состава и присутствия криопротекторов методами импульсного	12	4		2	2			

	ЭПР								
13.	Химия превращения тетраизопророксида титана при синтезе нанокристаллических частиц диоксида титана в предварительно перемешанном водородно-кислородном пламени	13	4		2	2			
14.	Экспериментальное и теоретическое изучение влияния реакции протонирования на обратимый гомолизалкоксиа минов	14	4		2	2			
15.	Квантово-химический расчет параметров спин-гамильтониана молекулярных магнетиков	15	6		4	2			
16.	Самостоятельная работа в период подготовки к промежуточной аттестации		18				18		
17.	Дифференцированный зачет		4						2
<b>Всего</b>			<b>72</b>		<b>32</b>	<b>38</b>			<b>2</b>

### Программа практических занятий (32 часа)

1. Разработка электрического биосенсора на основе молекулярно-импринтированного полимера (2 часа)
2. Исследование светоиндуцированных аномалий в молекулярных магнетиках «дышащие кристаллы» методом ЭПР (2 часа)
3. Исследование водных растворов глицина методами неупругого рассеяния света (2 часа)
4. Динамика адсорбции воды на алюмофосфате FAM-Z02 в изотермических и изобарических условиях (2 часа)

5. Исследование фазового перехода в синтетических фосфолипидных мембранах методом комбинационного рассеяния света (2 часа)
6. Производные УФ-фильтров: фотохимические свойства и реакции с белками (2 часа)
7. Молекулярно-динамическое моделирование агрегации глицирризиновой кислоты в водном растворе (2 часа)
8. Магнитополевая зависимость эффектов спиновой релаксации в системах многих ядер, связанных скалярными спин-спиновыми взаимодействиями (2 часа)
9. Теоретическое исследование магнитно-спиновых эффектов в связанных системах (2 часа)
10. Исследование первичных радиационно-инициированных процессов в алифатических эфирах (2 часа)
11. Исследование катализаторов на основе металлического кобальта методом  $^{59}\text{Co}$  ЯМР спектроскопии во внутреннем поле образца (2 часа)
12. Исследование динамики биологических мембран в зависимости от липидного состава и присутствия криопротекторов методами импульсного ЭПР (2 часа)
13. Химия превращения тетраизопропоксида титана при синтезе нанокристаллических частиц диоксида титана в предварительно перемешанном водородно-кислородном пламени (2 часа)
14. Экспериментальное и теоретическое изучение влияния реакции протонирования на обратимый гомолизалкоксияминов (2 часа)
15. Квантово-химический расчет параметров спин-гамильтониана молекулярных магнетиков (4 часа)

**Самостоятельная работа студентов (38 часов)**

Перечень занятий на СРС	Объем, час
Подготовка к практическим занятиям.	38 часов

**5. Перечень учебной литературы.**

**5.1. Основная литература**

Научные статьи по темам работ студентов.

**5.2. Дополнительная литература**

Научные статьи по темам работ студентов.

**6. Перечень учебно-методических материалов по самостоятельной работе обучающихся.**

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

Для освоения дисциплины используются следующие ресурсы:

- электронная информационно-образовательная среда НГУ (ЭИОС);
- образовательные интернет-порталы;
- информационно-телекоммуникационная сеть Интернет.

### **7.1 Современные профессиональные базы данных**

Не используются.

### **7.2. Информационные справочные системы**

Не используются.

## **8. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.**

Для обеспечения реализации дисциплины используется стандартный комплект программного обеспечения (ПО), включающий регулярно обновляемое лицензионное ПО Windows и MS Office.

Использование специализированного программного обеспечения для изучения дисциплины не требуется.

## **9. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине.**

Для реализации дисциплины История используются специальные помещения:

1. Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, практических занятий, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля, промежуточной и итоговой аттестации.

2. Помещения для самостоятельной работы обучающихся.

Учебные аудитории укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду НГУ.

Материально-техническое обеспечение образовательного процесса по дисциплине для обучающихся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется согласно «Порядку организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в Новосибирском государственном университете».

## **10. Оценочные средства для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине.**

### **10.1 Порядок проведения текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине**

#### ***Текущий контроль***

Текущий контроль осуществляется на основе дискуссии по итогам 30-минутной презентации научной работы, которую делает каждый магистрант. Для получения зачета необхо-

димо представить тезисы доклада в объеме одной страницы. Оценка знаний, умений, навыков и освоения компетенций обучающимися в рамках текущего контроля проводится согласно шкале и критериям, представленным ниже.

### ***Промежуточная аттестация***

Освоение компетенций оценивается согласно шкале оценки уровня сформированности компетенции. Положительная оценка по дисциплине выставляется в том случае, если заявленные компетенции ПК-1 и ПК-2 сформированы не ниже порогового уровня в части, относящейся к формированию способности использовать специализированные знания в области молекулярной динамики в профессиональной деятельности.

Окончательная оценка работы студента в течение семестра происходит на дифференцированном зачёте. Диф. зачёт проводится в конце семестра в зачётную сессию в устной форме с учётом результатов текущего контроля успеваемости. Уровень сформированности компетенций оценивается преподавателем по пятибалльной шкале с учётом критериев (таблица 2).

Для получения оценки «отлично» (продвинутый уровень освоения компетенций) необходимо представить доклад по проделанной конкретной научной работе и продемонстрировать знание основ используемых методик, умение отвечать на вопросы преподавателя и других участников семинара, кроме того, необходимо активно участвовать в дискуссиях по докладам других участников семинара.

Для получения оценки «хорошо» (базовый уровень освоения компетенций) необходимо представить доклад по проделанной конкретной научной работе и продемонстрировать знание основ используемых методик, умение отвечать на вопросы, допускается несколько несущественных ошибок и отсутствие четких ответов на два вопроса преподавателя и других участников семинара.

Для получения на устном экзамене оценки «удовлетворительно» (пороговый уровень освоения компетенций) необходимо представить доклад по проделанной конкретной научной работе, умение отвечать на вопросы, допускается несколько несущественных ошибок и отсутствие четких ответов на более, чем два вопроса преподавателя и других участников семинара.

Оценка «неудовлетворительно» - уровень усвоения компетенций не сформирован.

Обучающийся, имеющий неудовлетворительные результаты при прохождении промежуточной аттестации, обязан ликвидировать академическую задолженность по дисциплине, согласно установленным факультетом срокам прохождения повторной промежуточной аттестации. Сроки проведения повторной промежуточной аттестации согласовываются с преподавателем и утверждаются распоряжением декана.

Вывод об уровне сформированности компетенций принимается преподавателем. Каждый вопрос билета оценивается от 0 до 5 баллов. Положительная оценка ставится, когда все компетенции освоены не ниже порогового уровня. Оценки «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» означают успешное прохождение промежуточной аттестации.

### **Описание критериев и шкал оценивания индикаторов достижения результатов обучения по дисциплине «Физико-химический семинар».**

Критерии оценивания результатов обучения	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Уровень освоения компетенции			
		Не сформирован (0 баллов)	Пороговый уровень (3 балла)	Базовый уровень (4 балла)	Продвинутый уровень (5 баллов)
1	2	3	4	5	6

Полнота знаний	ПК 1.1	Уровень знаний ниже минимальных требований. Имеют место грубые ошибки.	Минимально допустимый уровень знаний. Допускается значительное количество негрубых ошибок.	Уровень знаний соответствует программе подготовки по темам/разделам дисциплины. Допускается несколько негрубых/несущественных ошибок. Не отвечает на дополнительные вопросы.	Уровень знаний соответствует программе подготовки по темам/разделам дисциплины. Свободно и аргументированно отвечает на дополнительные вопросы.
Наличие умений	ПК 2.2	Отсутствие минимальных умений. Не умеет решать стандартные задачи. Имеют место грубые ошибки.	Продемонстрированы частично основные умения. Решены типовые задачи. Допущены негрубые ошибки.	Продемонстрированы все основные умения. Решены все основные задания с негрубыми ошибками или с недочетами.	Продемонстрированы все основные умения. Решены все основные задания в полном объеме без недочетов и ошибок.
Наличие навыков (владение опытом)	ПК 2.3	Отсутствие владения материалом по темам/разделам дисциплины. Нет навыков в решении стандартных задач. Наличие грубых ошибок.	Имеется минимальный набор навыков при решении стандартных задач с некоторыми недочетами.	Имеется базовый набор навыков при решении стандартных задач с некоторыми недочетами.	Имеется базовый набор навыков при решении стандартных задач без ошибок и недочетов. Продемонстрированы знания по решению нестандартных задач.

### **Типовые контрольные задания и материалы, необходимые для оценки результатов обучения**

#### **Примеры некоторых типовых заданий для самостоятельного решения для проведения текущего контроля успеваемости обучающихся.**

*На проверку сформированности компетенции ПК-1:*

1. Разработка электрического биосенсора на основе молекулярно-импринтированного полимера.
2. Исследование светоиндуцированных аномалий в молекулярных магнетиках «дышащие кристаллы» методом ЭПР.
3. Исследование водных растворов глицина методами неупругого рассеяния света.
4. Динамика адсорбции воды на алюмофосфате FAM-Z02 в изотермических и изобарических условиях.
5. Исследование фазового перехода в синтетических фосфолипидных мембранах методом комбинационного рассеяния света.
6. Производные УФ-фильтров: фотохимические свойства и реакции с белками.
7. Молекулярно-динамическое моделирование агрегации глицерризиновой кислоты в водном растворе.

*На проверку сформированности компетенции ПК-2:*

8. Магнитополевая зависимость эффектов спиновой релаксации в системах многих ядер, связанных скалярными спин-спиновыми взаимодействиями.
9. Теоретическое исследование магнитно-спиновых эффектов в связанных системах.

10. Исследование первичных радиационно-иницированных процессов в алифатических эфирах.
11. Исследование катализаторов на основе металлического кобальта методом  $^{59}\text{Co}$  ЯМР спектроскопии во внутреннем поле образца.
12. Исследование динамики биологических мембран в зависимости от липидного состава и присутствия криопротекторов методами импульсного ЭПР.
13. Химия превращения тетраизопропоксида титана при синтезе нанокристаллических частиц диоксида титана в предварительно перемешанном водородно-кислородном пламени.
14. Экспериментальное и теоретическое изучение влияния реакции протонирования на обратимый гомолизалкоксияминов.
15. Квантово-химический расчет параметров спин-гамильтониана молекулярных магнетиков.

Оценочные материалы по промежуточной аттестации, предназначенные для проверки соответствия уровня подготовки по дисциплине требованиям СУОС, хранятся на кафедре-разработчике РПД в печатном и электронном виде.

**Лист актуализации фонда оценочных средств  
по дисциплине «Физико-химический семинар»  
по направлению подготовки 03.04.02 Физика  
Профиль «Общая и фундаментальная физика»**

№	Характеристика внесенных изменений (с указанием пунктов документа)	Дата и № протокола Учёного совета ФФ НГУ	Подпись ответственного