

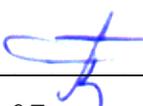
Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования



**Пермский национальный исследовательский
политехнический университет**

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по образовательной
деятельности

 А.Б. Петроченков

« 07 » марта 20 23 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина: Процессы самоорганизации в химии
(наименование)

Форма обучения: очная
(очная/очно-заочная/заочная)

Уровень высшего образования: магистратура
(бакалавриат/специалитет/магистратура)

Общая трудоёмкость: 108 (3)
(часы (ЗЕ))

Направление подготовки: 01.04.02 Прикладная математика и информатика
(код и наименование направления)

Направленность: Хемобиодинамика и биоинформатика
(наименование образовательной программы)

1. Общие положения

1.1. Цели и задачи дисциплины

Формирование представлений о процессах самоорганизации в химических процессах и самосборки структур, установление закономерностей и условий их образования, анализ моделирования процессов формирования самоорганизующихся структур.

Ознакомление студентов с современными теориями о процессах временной, пространственно-временной, пространственной самоорганизации и нелинейных явлениях в диссипативных и консервативных химических системах.

Задачи учебной дисциплины:

- изучение современных теоретических представлений о процессах само-организации в химии, получение учащимися знаний, способствующих правильной оценке явлений и процессов;
- формирование умения проводить анализ условий наблюдения пространственной, пространственно-временной и временной самоорганизации
- формирование навыков, необходимых для количественного определения физико-химических параметров самосборки и самоорганизации.

1.2. Изучаемые объекты дисциплины

- физические и химические законы, описывающие процессы самоорганизации и самосборки,
- условия, протекания процессов самоорганизации,
- методы и модели описания процессов
- классификация видов процессов

1.3. Входные требования

Не предусмотрены

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине

Компетенция	Индекс индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)	Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Средства оценки
ПК-1.5	ИД-1ПК-1.5	Знает: - явления самоорганизации в химии, - основные теории самоорганизации и самосборки, - условия возникновения и развития упорядоченных структур	Знает классические результаты и последние достижения в механике жидкости, физико-химической гидродинамике, геномике и биоинформатике;	Коллоквиум

Компетенция	Индекс индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)	Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Средства оценки
ПК-1.5	ИД-2ПК-1.5	Умеет: - рассчитывать и оценивать эффекты химических реакций, - определять условия и состав продуктов реакций	Умеет обосновывать выбор и творчески применять современные методы математического моделирования объектов и процессов на стыке механики жидкости, химии, биологии и информатики;	Контрольная работа
ПК-1.5	ИД-3ПК-1.5	Владеет: - способностью ориентироваться в проблемах самосборки и самоорганизации в химии - методами теоретического исследования процессов самоорганизации	Владеет навыками разработки и анализа новых математических моделей сложных систем и процессов для междисциплинарных задач, сформулированных на стыке механики жидкости, химии, биологии и информатики.	Экзамен

3. Объем и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах
		Номер семестра
		2
1. Проведение учебных занятий (включая проведение текущего контроля успеваемости) в форме:	36	36
1.1. Контактная аудиторная работа, из них:		
- лекции (Л)	16	16
- лабораторные работы (ЛР)		
- практические занятия, семинары и (или) другие виды занятий семинарского типа (ПЗ)	18	18
- контроль самостоятельной работы (КСР)	2	2
- контрольная работа		
1.2. Самостоятельная работа студентов (СРС)	36	36
2. Промежуточная аттестация		
Экзамен	36	36
Дифференцированный зачет		
Зачет		
Курсовой проект (КП)		
Курсовая работа (КР)		
Общая трудоемкость дисциплины	108	108

4. Содержание дисциплины

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
2-й семестр				
Реакции в гомогенных системах	2	0	2	8
Тема 1. Химические осцилляторы на основе пероксида водорода и йодид-ионов: реакции Брея-Либавски и реакции Бриггса-Раушера – «йодные часы» Тема 2. Осциллятор Белоусова-Жаботинского и его модели. От цикла Креббса к реакции Белоусова. Модели: «Брюсселятор», «Оргонатор».				
Гетерогенные колебательные процессы. Реакции в гликолизе	2	0	4	8
Тема 3. Реакции на твердых катализаторах Химические колебания с газовыделением. Тема 4. Колебания в гликолизе. Модели Хиггинса. Предельный цикл Селькова.				
Структурирование на границе раздела фаз.	4	0	4	8
Тема 5. Дегидратационная самоорганизация в пленках коллоидных растворов. Высыхание капель. Модель неравновесного фазового перехода Шлегля. Тема 6. Периодические коллоидные структуры: слои Шиллера, тактоиды, кольца и слои Лизеганга. Самоорганизация амфифильных молекул (везикулы, цилиндры, монослой).				
Формирование упорядоченных периодических структур в коллоидных системах	4	0	4	4
Тема 7. Теория устойчивости гидрофобных золь ДЛФО. Агрегация ассоциатов в растворах полиэлектролитов. Биконтинуальные дисперсные системы Тема 8. Методы исследования периодических коллоидных структур.				
Консервативные системы. Супрамолекулярная химия	4	0	4	8
Тема 9. Основные понятия и термины супрамолекулярной химии. Основные виды нековалентных взаимодействий. Примеры супрамолекулярных ассамблей. Тема 10. Кристалл как супрамолекулярный ансамбль. Сокристаллизация, как пример консервативной самосборки. Тема 11. Самоорганизация и молекулярное распознавание. Комплементарность взаимодействий и формы. Самосборка сложных нанообъектов. Темплатный синтез.				

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
ИТОГО по 2-му семестру	16	0	18	36
ИТОГО по дисциплине	16	0	18	36

Тематика примерных практических занятий

№ п.п.	Наименование темы практического (семинарского) занятия
1	Химическое равновесие.
2	Модели осцилляторов
3	Химические колебания с газовыделением
4	Дегидратационная самоорганизация в коллоидных пленках
5	Теория устойчивости гидрофобных золь ДЛФО
6	Сокристаллизация, самосборка. Теоретические и экспериментальные методы исследования периодических коллоидных структур, модель Виттена-Сандера – агрегация, ограниченная диффузией, фрактальная размерность структур.

5. Организационно-педагогические условия

5.1. Образовательные технологии, используемые для формирования компетенций

Проведение лекционных занятий по дисциплине основывается на активном методе обучения, при которой учащиеся не пассивные слушатели, а активные участники занятия, отвечающие на вопросы преподавателя. Вопросы преподавателя нацелены на активизацию процессов усвоения материала, а также на развитие логического мышления. Преподаватель заранее намечает список вопросов, стимулирующих ассоциативное мышление и установления связей с ранее освоенным материалом.

Практические занятия проводятся на основе реализации метода обучения действием: определяются проблемные области, формируются группы. При проведении практических занятий преследуются следующие цели: применение знаний отдельных дисциплин и креативных методов для решения проблем и принятия решений; отработка у обучающихся навыков командной работы, межличностных коммуникаций и развитие лидерских качеств; закрепление основ теоретических знаний.

Место преподавателя в интерактивных занятиях сводится к направлению деятельности обучающихся на достижение целей занятия.

При проведении учебных занятий используются интерактивные лекции, групповые дискуссии, ролевые игры, тренинги и анализ ситуаций и имитационных моделей.

5.2. Методические указания для обучающихся по изучению дисциплины

При изучении дисциплины обучающимся целесообразно выполнять следующие рекомендации:

1. Изучение учебной дисциплины должно вестись систематически.
2. После изучения какого-либо раздела по учебнику или конспектным материалам рекомендуется по памяти воспроизвести основные термины, определения, понятия раздела.
3. Особое внимание следует уделить выполнению отчетов по практическим занятиям и индивидуальным комплексным заданиям на самостоятельную работу.
4. Вся тематика вопросов, изучаемых самостоятельно, задается на лекциях преподавателем. Им же даются источники (в первую очередь вновь изданные в периодической научной литературе) для более детального понимания вопросов, озвученных на лекции.

6. Перечень учебно-методического и информационного обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

6.1. Печатная учебно-методическая литература

№ п/п	Библиографическое описание (автор, заглавие, вид издания, место, издательство, год издания, количество страниц)	Количество экземпляров в библиотеке
1. Основная литература		
1	Трубецков Д. И. Введение в теорию самоорганизации открытых систем / Д. И. Трубецков, Е. С. Мчедлова, Л. В. Красичков. - Москва: Физматлит, 2005.	5
2. Дополнительная литература		
2.1. Учебные и научные издания		
1	Т. 1. - М.: , Академкнига, 2007. - (Супрамолекулярная химия : в 2 т. : пер. с англ.; Т. 1).	4
2.2. Периодические издания		
	Не используется	
2.3. Нормативно-технические издания		
	Не используется	
3. Методические указания для студентов по освоению дисциплины		
	Не используется	
4. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента		
1	Порозова С. Е. Введение в супрамолекулярную химию : учебное пособие / С. Е. Порозова. - Пермь: Изд-во ПНИПУ, 2012.	5

6.2. Электронная учебно-методическая литература

Вид литературы	Наименование разработки	Ссылка на информационный ресурс	Доступность (сеть Интернет / локальная сеть; авторизованный / свободный доступ)
Дополнительная литература	Журнал физической химии / Российская академия наук. Отделение химии и наук о материалах. - Москва: Наука, 1930 - .	http://elib.pstu.ru/Record/RUPSTUser18029	сеть Интернет; авторизованный доступ
Дополнительная литература	Коллоидный журнал : журнал физикохимии поверхностных явлений и дисперсных систем / Российская академия наук. - Москва: Наука, 1935 -	http://elib.pstu.ru/Record/RUPSTUser27100	сеть Интернет; авторизованный доступ
Дополнительная литература	Успехи химии : обзорный журнал по химии / Российская академия наук; Институт органической химии им. Н.Д. Зелинского. - Москва: РАН, 1932 - .	http://elib.pstu.ru/Record/RUPSTUser51336	сеть Интернет; авторизованный доступ

6.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, используемое при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Вид ПО	Наименование ПО
Операционные системы	Windows 10 (подп. Azure Dev Tools for Teaching)
Офисные приложения.	Microsoft Office Professional 2007. лиц. 42661567

6.4. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Наименование	Ссылка на информационный ресурс
Научная библиотека Пермского национального исследовательского политехнического университета	http://lib.pstu.ru/
Электронно-библиотечная система Лань	https://e.lanbook.com/
Электронно-библиотечная система IPRbooks	http://www.iprbookshop.ru/
Информационные ресурсы Сети КонсультантПлюс	http://www.consultant.ru/

7. Материально-техническое обеспечение образовательного процесса по дисциплине

Вид занятий	Наименование необходимого основного оборудования и технических средств обучения	Количество единиц
Лекция	ноутбук, проектор, экран	1
Практическое занятие	ноутбук, проектор, экран	1

8. Фонд оценочных средств дисциплины

Описан в отдельном документе

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Пермский национальный исследовательский политехнический
университет»

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

«Процессы самоорганизации в химии»

Приложение к рабочей программе дисциплины

Направление подготовки: 01.04.02 Прикладная математика и информатика

Направленность (профиль) образовательной программы: Хемобиодинамика и биоинформатика

Квалификация выпускника: «Магистр»

Выпускающая кафедра: Прикладная физика

Форма обучения: Очная

Курс: 1

Семестр: 2

Трудоёмкость:

Кредитов по рабочему учебному плану: 3 ЗЕ

Часов по рабочему учебному плану: 108 ч.

Форма промежуточной аттестации:

Зачёт: 2 семестр

Пермь 2023

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине является частью (приложением) к рабочей программе дисциплины. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине разработан в соответствии с общей частью фонда оценочных средств для проведения промежуточной аттестации основной образовательной программы, которая устанавливает систему оценивания результатов промежуточной аттестации и критерии выставления оценок. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине устанавливает формы и процедуры текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине.

1. Перечень контролируемых результатов обучения по дисциплине объекты оценивания и виды контроля

Согласно РПД освоение учебного материала дисциплины запланировано в течение одного семестра (2-го семестра учебного плана) и разбито на 2 учебных модуля. В каждом модуле предусмотрены аудиторские лекционные и лабораторные занятия, а также самостоятельная работа студентов. В рамках освоения учебного материала дисциплины формируются компоненты компетенций *знать, уметь, владеть*, указанные в РПД, которые выступают в качестве контролируемых результатов обучения по дисциплине (табл. 1.1).

Контроль уровня усвоенных знаний, освоенных умений и приобретенных владений осуществляется в рамках текущего, рубежного и промежуточного контроля при изучении теоретического материала, сдаче отчетов по лабораторным работам и зачета. Виды контроля сведены в таблицу 1.1.

Таблица 1.1. Перечень контролируемых результатов обучения по дисциплине

Контролируемые результаты обучения по дисциплине (ЗУВы)	Вид контроля					
	Текущий		Рубежный		Итоговый	
	С	ТО		Т/КР		Зачёт
Усвоенные знания						
З.1 основные термины, законы и закономерности, определяющие направление и результат протекания процессов в гомогенных и гетерогенных системах, способы аналитического представления этих закономерностей.	С	ТО1		КР1		ТВ
З.2 знать методы составления моделей динамических систем; принципы поведения динамических систем.	С	ТО2		КР2		ТВ
З.3. знать методы составления моделей динамических систем; принципы поведения динамических систем.	С	ТО3		КР3		ТВ
Освоенные умения						
У.1 уметь рассчитывать и оценивать эффекты образования диссипативных структур	С			ПЗ		ТВ
У.2 уметь определять условия возникновения структур в консервативных и диссипативных системах,	С			ПЗ		ТВ
У.3. уметь рассчитывать характеристики протекания процессов, анализировать уравнения химических реакций,	С			ПЗ		ТВ
Приобретенные владения						
В.1 владеть способами теоретического исследования (моделирования) параметров систем	С			ПЗ		ТВ
В.2 владеть математическими методами анализа экспериментальных данных	С			ПЗ		ТВ
В.3 владеть навыками анализа изменения параметров в зависимости от различных факторов.	С			ПЗ		ТВ

С – собеседование по теме; ТО – коллоквиум (теоретический опрос); Т/КР – рубежное тестирование (контрольная работа); ТВ – теоретический вопрос; ПЗ – комплексное практическое задание;

Итоговой оценкой достижения результатов обучения по дисциплине является промежуточная аттестация в виде зачета, проводимая с учётом результатов текущего и рубежного контроля.

2. Виды контроля, типовые контрольные задания и шкалы оценивания результатов обучения

Текущий контроль успеваемости имеет целью обеспечение максимальной эффективности учебного процесса, управление процессом формирования заданных компетенций обучаемых, повышение мотивации к учебе и предусматривает оценивание хода освоения дисциплины. В соответствии с Положением о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по образовательным программам высшего образования

- программам бакалавриата, специалитета и магистратуры в ПНИПУ предусмотрены следующие виды и периодичность текущего контроля успеваемости обучающихся:
- входной контроль, проверка исходного уровня подготовленности обучаемого и его соответствия предъявляемым требованиям для изучения данной дисциплины;
- текущий контроль усвоения материала (уровня освоения компонента «знать» заданных компетенций) на каждом групповом занятии и контроль посещаемости лекционных занятий;
- промежуточный и рубежный контроль освоения обучаемыми отдельных компонентов «знать», «уметь» заданных компетенций путем компьютерного или бланочного тестирования, контрольных опросов, контрольных работ (индивидуальных домашних заданий).

Рубежный контроль по дисциплине проводится на следующей неделе после прохождения модуля дисциплины, а промежуточный – во время каждого контрольного мероприятия внутри модулей дисциплины;

- межсессионная аттестация, единовременное подведение итогов текущей успеваемости не менее одного раза в семестр по всем дисциплинам для каждого направления подготовки (специальности), курса, группы;
- контроль остаточных знаний.

2.1. Текущий контроль усвоения материала

Текущий контроль усвоения материала в форме собеседования или выборочного теоретического опроса студентов проводится по каждой теме. Результаты по 4-балльной шкале оценивания заносятся в книжку преподавателя и учитываются в виде интегральной оценки при проведении промежуточной аттестации.

2.2. Рубежный контроль

Рубежный контроль для комплексного оценивания усвоенных знаний, усвоенных умений и приобретенных владений в форме рубежных контрольных работ (после изучения каждого модуля учебной дисциплины).

2.2.1. Лабораторные работы

Не предусмотрены

2.2.2. Рубежная контрольная работа

Согласно РПД запланировано 3 рубежные контрольные работы (КР) после освоения студентами учебных модулей дисциплины. Первая КР по модулю 1 «Колебательные химические реакции. Уравнения реакций, термодинамика, модели», вторая КР – по модулю 2 «Свойства коллоидных систем. Периодические коллоидные структуры», третья КР – по модулю 3 «Основные понятия супрамолекулярной химии. Самосборка».

Типовые задания первой КР:

1. Описание колебательной реакции Белоусова-Жаботинского, реакции. Уравнения и фазовые траектории процессов.
2. Виды термодинамических систем.

Типовые задания второй КР:

1. Виды периодических коллоидных структур.
2. Методы получения и исследования периодических коллоидных структур.

Типовые задания третьей КР:

1. Основные виды нековалентных взаимодействий.
2. Самосборка сложных систем

Типовые шкала и критерии оценки результатов рубежной контрольной работы приведены в общей части ФОС образовательной программы.

2.3. Выполнение комплексного индивидуального задания на самостоятельную работу

Для оценивания навыков и опыта деятельности (владения), как результата обучения по дисциплине, не имеющей курсового проекта или работы, используется индивидуальное комплексное задание студенту.

Типовые шкала и критерии оценки результатов защиты индивидуального комплексного задания приведены в общей части ФОС образовательной программы.

2.4. Промежуточная аттестация (итоговый контроль)

Допуск к промежуточной аттестации осуществляется по результатам текущего и рубежного контроля. Условиями допуска являются успешная сдача всех лабораторных работ и положительная интегральная оценка по результатам текущего и рубежного контроля.

2.4.1. Процедура промежуточной аттестации без дополнительного аттестационного испытания

Промежуточная аттестация проводится в форме зачета. Зачет по дисциплине основывается на результатах выполнения предыдущих индивидуальных заданий студента по данной дисциплине.

Критерии выведения итоговой оценки за компоненты компетенций при проведении промежуточной аттестации в виде зачета приведены в общей части ФОС образовательной программы.

2.4.2. Процедура промежуточной аттестации с проведением аттестационного испытания

В отдельных случаях (например, в случае переаттестации дисциплины) промежуточная аттестация в виде зачета по дисциплине может проводиться с

проведением аттестационного испытания по билетам. Билет содержит теоретические вопросы (ТВ) для проверки усвоенных знаний, практические задания (ПЗ) для проверки освоенных умений и комплексные задания (КЗ) для контроля уровня приобретенных владений всех заявленных компетенций.

Билет формируется таким образом, чтобы в него попали вопросы и практические задания, контролирующие уровень сформированности *всех* заявленных компетенций.

2.4.2.1. Типовые вопросы и задания для зачета по дисциплине

Типовые вопросы для контроля усвоенных знаний:

1. Химические осцилляторы на основе пероксида водорода и йодид-ионов:
2. Реакции Брея-Либавски и реакции Бриггса-Раушера – «йодные часы»
3. От цикла Креббса к реакции Белоусова. Модели: «Брюсселятор», «Орегонатор».
4. Реакции на твердых катализаторах
5. Химические колебания с газовыделением.
6. Колебания в гликолизе. Модели Хиггинса
7. Дегидратационная самоорганизация в пленках коллоидных растворов. Высыхание капель.
8. Периодические коллоидные структуры: слои Шиллера, тактоиды, кольца и слои Лизеганга.
9. Теория устойчивости гидрофобных золь ДЛФО. Агрегация ассоциатов в растворах полиэлектролитов.
10. Основные понятия и термины супрамолекулярной химии. Основные виды

Типовые вопросы и практические задания для контроля освоенных умений:

1. Провести анализ химических реакций, приводящих к пространственно-временной и временной самоорганизации.
2. Объяснить поведение коллоидных пленок при высыхании и образование периодических структур.
3. Описать супрамолекулярные системы и привести примеры.

Типовые комплексные задания для контроля приобретенных владений:

1. Составить план проведения периодической химической реакции (возможно и ее проведение).
2. Провести наблюдение за процессом высыхания коллоидных сред, получить количественные зависимости процессов.
3. Составить схему супрамолекулярного объекта.

2.4.2.2. Шкалы оценивания результатов обучения на зачете

Оценка результатов обучения по дисциплине в форме уровня сформированности компонентов *знать, уметь, владеть* заявленных компетенций проводится по 4-х балльной шкале оценивания.

Типовые шкала и критерии оценки результатов обучения при сдаче зачета для компонентов *знать, уметь и владеть* приведены в общей части ФОС образовательной программы.

3. Критерии оценивания уровня сформированности компонентов и компетенций

3.1. Оценка уровня сформированности компонентов компетенций

При оценке уровня сформированности компетенций в рамках выборочного контроля при зачете считается, что *полученная оценка за компонент проверяемой в билете компетенции обобщается на соответствующий компонент всех компетенций, формируемых в рамках данной учебной дисциплины.*

Общая оценка уровня сформированности всех компетенций проводится путем агрегирования оценок, полученных студентом за каждый компонент формируемых компетенций, с учетом результатов текущего и рубежного контроля в виде интегральной оценки по 4-х балльной шкале. Все результаты контроля заносятся в оценочный лист и заполняются преподавателем по итогам промежуточной аттестации.

Форма оценочного листа и требования к его заполнению приведены в общей части ФОС образовательной программы.

При формировании итоговой оценки промежуточной аттестации в виде зачета используются типовые критерии, приведенные в общей части ФОС образовательной программы.

Оценка «пять» ставится, если обучающийся осознанно излагает и оценивает суть данной ситуации, с аргументацией своей точки зрения, умеет анализировать, обобщать и предлагает верные пути решения складывающейся ситуации.

Оценка «четыре» ставится, если обучающийся понимает суть ситуации, логично строит свой ответ, но допускает незначительные неточности при определении путей решения.

Оценка «три» ставится, если обучающийся ориентируется в сущности складывающейся ситуации, но нуждается в наводящих вопросах, не умеет анализировать и не совсем верно намечает пути решения ситуации.

Оценка «два» ставится, если обучающийся не ориентируется и не понимает суть данной ситуации, не может предложить путей ее решения, либо допускает грубые ошибки.

Таблица 2.1. Шкала и критерии оценки защиты отчетов по практическим занятиям

Балл за		Уровень освоения	Критерии оценивания уровня освоения дисциплинарных компетенций после изучения учебного материала
знания	умения		
5	5	Максимальный уровень	<i>Задание по работе выполнено в полном объеме. Студент точно ответил на контрольные вопросы, свободно ориентируется в предложенном решении, может его модифицировать при изменении условия задачи. Отчет выполнен аккуратно и в соответствии с предъявляемыми требованиями.</i>
4	4	Средний уровень	<i>Задание по работе выполнено в полном объеме. Студент ответил на теоретические вопросы, испытывая небольшие затруднения. Качество оформления отчета к работе не полностью соответствует требованиям</i>

3	3	Минимальный уровень	<i>Студент правильно выполнил задание к работе. Составил отчет в установленной форме, представил решения большинства заданий, предусмотренных в работе. Студент не может полностью объяснить полученные результаты.</i>
2	2	Минимальный уровень не достигнут	<i>Студент не выполнил все задания работы и не может объяснить полученные результаты.</i>

Результаты защиты отчетов по практическим занятиям по 4-балльной шкале оценивания заносятся в книжку преподавателя и учитываются в виде интегральной оценки при проведении промежуточной аттестации.