

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ  
ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ (НИ ТГУ)

Химический факультет

УТВЕРЖДЕНО:

И.о. декана химического факультета  
А. С. Князев

Оценочные материалы по дисциплине

**Избранные главы физической химии**

по направлению подготовки / специальности

**04.05.01 Фундаментальная и прикладная химия**

Направленность (профиль) подготовки / специализация:

**Фундаментальная и прикладная химия**

Форма обучения

**Очная**

Квалификация

**химик-специалист, преподаватель**

Год приема

**2023**

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель ОП  
В.В. Шелковников

Председатель УМК

Л.Н. Мишенина

## **1. Компетенции и индикаторы их достижения, проверяемые данными оценочными материалами**

Целью освоения дисциплины является формирование следующих компетенций:

- ОПК-1. Способен анализировать и интерпретировать результаты химических экспериментов, наблюдений и измерений в различных областях химии;
- ОПК-2. Способен проводить синтез, анализ, изучение структуры и свойств веществ и материалов, исследовать процессы с их участием;
- ПК-1. Способен планировать работу и выбирать адекватные методы решения научно-исследовательских задач в выбранной области химии, химической технологии или смежных с химией наук;
- ПК-5. Способен определять способы, методы и средства решения технологических задач в рамках прикладных НИР и НИОКР;
- ПК-6. Способен осуществлять контроль качества сырья, компонентов и выпускаемой продукции химического назначения, проводить паспортизацию товарной продукции.

Результатами освоения дисциплины являются следующие индикаторы достижения компетенций:

РООПК 1.1 Знает теоретические основы неорганической, органической, физической и аналитической химии, применяет их при решении профессиональных задач в других областях химии.

РООПК 1.2 Умеет систематизировать и интерпретировать результаты экспериментов и расчетно-теоретических работ с использованием теоретических основ традиционных и новых разделов химии

РООПК 1.3 Умеет грамотно формулировать заключения и выводы по результатам работы

РООПК 2.1 Знает стандартные приемы и операции, используемые при получении веществ неорганической и органической природы

РООПК 2.2 Знает теоретические основы методов изучения состава, структуры и свойств для грамотного выбора метода исследования

РООПК 2.3 Умеет проводить стандартные синтезы по готовым методикам, выполнять стандартные операции для определения химического и фазового состава веществ и материалов, а также использовать серийное научное оборудование для изучения их свойств

РОПК 1.1 Умеет разрабатывать стратегию научных исследований, составляет общий план и детальные планы отдельных стадий.

РОПК 1.2 Умеет выбирать экспериментальные и расчетно-теоретические методы решения поставленной задачи, используя достижения современной химической науки, и исходя из имеющихся, материальных, информационных и временных ресурсов.

РОПК 5.3 Умеет проводить испытания инновационной продукции

РОПК 6.1 Умеет выполнять стандартные операции на высокотехнологическом оборудовании для характеристики сырья, промежуточной и конечной продукции химического производства

РОПК 6.2 Умеет составлять протоколы испытаний, паспорта химической продукции, отчеты о выполненной работе по заданной форме.

## **2. Оценочные материалы текущего контроля и критерии оценивания**

Элементы текущего контроля:

- практические работы;
- лабораторные работы.

Практические работы (РООПК 1.3, РОПК 1.1, РОПК 1.2, РОПК 6.2)

Примеры практических работ по модулю 1 «Основы научных исследований»

Перед выполнением практических работ студенты составляют списки ключевых слов на русском и английском языках по теме своей научной работы. Студенты работают на занятиях, приобретая практические навыки работ по поиску научной и патентной литературы, обработке и представлению экспериментальных данных. Затем выполняют 4 индивидуальных задания:

- поиск научной литературы по теме научного исследования на русском языке,
- поиск научной литературы на тему научного исследования на английском языке,
- поиск патентов по теме научного исследования,
- построение экспериментальных данных, оформление графика с корректным представлением результатов.

Критерии оценивания:

Оценка «Зачтено» ставится при успешном выполнении не менее 85% от общего объема заданий.

Лабораторные работы (РООПК 1.2, РООПК 1.3, РООПК 2.1, РООПК 2.2, РООПК 2.3, РОПК 5.3, РОПК 6.1, РОПК 6.2)

По модулям 2 и 3 предусмотрено выполнение лабораторных работ по проведению каталитических экспериментов научно-исследовательского характера. По результатам выполнения лабораторной работы студент готовит отчет и защищает его на занятии в группе. Отчёт используется как средство привить студентам начальные навыки исследовательской работы, предполагает проработку теоретической части, лежащей в основе работы, обработку и анализ данных, полученных при ее выполнении, а также сбор и анализ научной литературы, опубликованной в научных журналах. Отчет включает в себя цель и задачи работы, краткое изложение теоретических основ (в том числе основные понятия, законы, уравнения и др.), порядок и методику выполнения работы, результаты эксперимента в виде таблиц и графиков, выводы по работе, содержащие качественные и количественные результаты исследований. Защита отчета позволяет развить у обучающихся навыки и культуру профессиональной речи, сформировать научную терминологию и логику изложения доказательной базы.

Темы лабораторных работ:

1. Получение и исследование активности оксидных катализаторов в процессе окисления СО
2. Процесс селективного восстановления NO в присутствии монооксида углерода на металл/оксидных катализаторах
3. Конверсия метана в синтез-газ

Критерии оценивания:

Оценка «Зачтено» ставится при выполнении следующих условий:

– лабораторная работа выполнена в полном объеме; структура отчёта соответствует вышеописанным пунктам, в отчете правильно и аккуратно оформлены все необходимые записи, таблицы, рисунки, графики, вычисления, сделанные выводы соответствуют задачам работы и содержат итоговые качественные и количественные результаты исследований;

– лабораторная работа выполнена в полном объеме; структура отчёта соответствует вышеописанным пунктам, в отчете оформлены все таблицы, рисунки, графики, вычисления, но допущено два-три недочета, или не более двух негрубых ошибок (не влияющих на качество выводов), сделанные выводы соответствуют задачам работы и содержат итоговые качественные и количественные результаты исследований;

Оценка «Незачтено» ставится при выполнении следующих условий:

– обучающийся не выполнил работу;

– качество проведенных измерений не позволяет сделать верных и обоснованных выводов (допущены принципиальные ошибки в измерениях, вычислениях, в выполнении работы);

– лабораторная работа выполнена не полностью, так что объем выполненных наблюдений/измерений не достаточен для достижения поставленной в работе цели и не позволяет сделать верных и обоснованных выводов.

### **3. Оценочные материалы итогового контроля (промежуточной аттестации) и критерии оценивания**

Изучение дисциплины завершается экзаменом в девятом семестре в виде защиты реферата по выбранным темам, соответствующим тематикам двух последних модулей. Допуском к экзамену является наличие зачета по итогам текущего контроля.

В рамках дисциплины предполагается самостоятельное знакомство с современной литературой, оригинальными статьями по темам модулей. По выбранным научным статьям и публикациям студенты готовят реферат и устное сообщение. Требования к оформлению и содержанию реферата предъявляются как к научным работам и литературному обзору. Защита реферата проходит в форме публичного выступления на 10-15 минут на практическом занятии. На защите реферата оценивается полнота раскрытия темы, использование понятийного аппарата, умение вести научную дискуссию и отвечать на вопросы аудитории (РООПК 1.1, РООПК 1.3, РООПК 2.1, РООПК 2.2, РОПК 1.1, РОПК 1.2)

Примерный перечень тем для рефератов по модулям 2 и 3:

1. Биогенный и абиогенный катализ.
2. Фотокатализ: к солнечному топливу и химикатам
3. Переработка твердых бытовых отходов (ТБО).
4. Метан и уголь как сырье будущего.
5. Особенности микрореакторных технологий с точки зрения экологического катализа.
6. Современные катализаторы гидрогенизационных процессов в нефтехимической промышленности.
7. Технологии производства моторных масел и пластичных смазок.
8. Современные тенденции в области приготовления катализаторов каталитического крекинга нефтяного сырья.
9. Технологические способы решения проблем дезактивация катализаторов в реакторах каталитических процессов нефтепереработки.
10. Экологическая безопасность процессов переработки нефти.
11. Сравнительный анализ механизмов процесса крекинга на цеолитах и на поверхности металлических катализаторов.
12. Роль бифункциональных катализаторов в риформинге углеводородов.
13. Современные требования к качеству автомобильных бензинов. Способы повышения октанового числа.
14. Роль каталитических процессов изомеризации углеводородов в современном нефтехимическом синтезе.

Результаты экзамена определяются оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

«Отлично» - представленный доклад выполнен в соответствии с поставленными целями и задачами. Студент четко изложил материал с обоснованием полученных результатов. Ответы на вопросы даны в полном объеме и аргументированы. Грамотно использует научную лексику. Студент показал отличную подготовку и эрудицию по пройденным темам.

«Хорошо» - представленный доклад выполнен в соответствии с поставленными целями и задачами. Имеют место несущественные отклонения от требований. Представление научного доклада проведено грамотно, имеют место неточности в изложении. Ответы на отдельные вопросы даны не в полном объеме. Грамотно использует научную лексику. Студент показал хорошую подготовку и эрудицию по пройденным темам.

«Удовлетворительно» - представленный доклад в целом соответствуют поставленным целями и задачами. Имеют место недочеты в изложении материала. На некоторые вопросы не даны ответы. Научная лексика используется ограниченно. Наблюдается сильная степень неуверенности. Показана достаточная подготовка по пройденным темам.

«Неудовлетворительно» - представленный доклад не может раскрыть поставленные цели и задачи. Научный доклад представлен на низком уровне. На большинство вопросов даны неубедительные ответы. Преобладает бытовая лексика. Показана недостаточная подготовка по пройденным темам.

### **Информация о разработчиках**

Мамонтов Г.В., канд. хим. наук, кафедра физической и коллоидной химии Национального исследовательского Томского государственного университета, доцент.

Грабченко М.В., канд. хим. наук, кафедра физической и коллоидной химии Национального исследовательского Томского государственного университета, доцент.

Савенко Д.Ю., канд. хим. наук, кафедра физической и коллоидной химии Национального исследовательского Томского государственного университета, ассистент.