


МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФГБОУ ВО «БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
ХИМИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ
КАФЕДРА ВЫСОКОМОЛЕКУЛЯРНЫХ СОЕДИНЕНИЙ И ОБЩЕЙ ХИМИЧЕСКОЙ
ТЕХНОЛОГИИ

Утверждено:
на заседании кафедры ВМС и ОХТ
протокол № 7 от «27» января 2021 г.

Согласовано:
Председатель УМК
химического факультета

Зав. кафедрой  /Кулиш Е.И.


/Гарифулина Г.Г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ(МОДУЛЯ)

Дисциплина **Теоретические основы катализа в производстве мономеров и полимеров**

Часть, формируемая участниками образовательных отношений

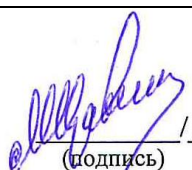

Направление подготовки
04.04.01 Химия

Направленность (профиль) подготовки

Высокомолекулярные соединения

Квалификация

Магистр

| | |
|--|--|
| Разработчик (составитель) <u>Д.т.н., проф.</u> <u>К.х.н., доцент</u> |  (подпись) <u>Цадкин М.А.</u>  Базунова М.В. |
|--|--|

Для приема: 2021 г.

Уфа 2021 г

Составитель / составители: Цадкин М.А., Бабунова М.В.

Рабочая программа дисциплины утверждена на заседании кафедры ВМС и ОХТ протокол №7
от «27» января 2021

Заведующий кафедрой



/Кулиш Е.И./

Список документов и материалов

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы
2. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы
3. Содержание рабочей программы (объем дисциплины, типы и виды учебных занятий, учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся)
4. Фонд оценочных средств по дисциплине
 - 4.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания
 - 4.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций
 - 4.3. *Рейтинг-план дисциплины (при необходимости)*
5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины
 - 5.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины
 - 5.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и программного обеспечения, необходимых для освоения дисциплины
6. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы
(с ориентацией на карты компетенций)

В результате освоения образовательной программы обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине:

| Категория (группа) компетенций (при наличии ОПК) | Формируемая компетенция (с указанием кода) | Код и наименование индикатора достижения компетенции | Результаты обучения по дисциплине |
|---|---|---|---|
| Профессиональные компетенции | ПК-1 способностью проводить научные исследования по сформулированной тематике, самостоятельно составлять план исследования и получать новые научные и прикладные результаты | ПК-1.1. Знать научную новизну и важность практического использования данных, полученных при выполнении магистерской диссертации. | Знать: научную новизну и важность практического использования данных, полученных при выполнении магистерской диссертации. |
| | | ПК-1.2. Знать основную литературу по тематике исследования, преимущества и недостатки теоретических и экспериментальных методов используемых в НИР. | Знать: основную литературу по тематике исследования, преимущества и недостатки теоретических и экспериментальных методов используемых в НИР. |
| | | ПК-1.3. Уметь на основе литературы выделять и использовать для объяснения результатов НИР теоретическую основу экспериментальных методов синтеза и анализа | Уметь: на основе литературы выделять и использовать для объяснения результатов НИР теоретическую основу экспериментальных методов синтеза и анализа |
| | | ПК-1.4 Уметь правильно составлять конспект статьи/книги, | Уметь: правильно составлять конспект статьи/книги, определять главные положения предшествующих |

| | | | |
|--|--|---|--|
| | | определять главные положения предшествующих работ по данной тематике | работ по данной тематике |
| | | ПК-1.5 Владеть начальными навыками в формулировке тематики НИР по результатам первичного анализа литературных данных в выбранной области исследований. | Владеть: начальными навыками в формулировке тематики НИР по результатам первичного анализа литературных данных в выбранной области исследований. |
| | | ПК-1.6 Владеть навыками экспериментальных и теоретических работ и по теме НИР магистерской диссертации | Владеть: навыками экспериментальных и теоретических работ и по теме НИР магистерской диссертации |
| | ПК-4. способностью участвовать в научных дискуссиях и представлять полученные в исследованиях результаты в виде отчетов и научных публикаций (стендовые доклады, рефераты и статьи в периодической научной печати) | ПК-4.1. Знать основные правила ведения научной дискуссии | Знать: основные правила ведения научной дискуссии |
| | | ПК-4.2. Знать основные требования к стендовым/устным докладам при представлении полученных результатов НИР | Знать: Основные требования к стендовым/устным докладам при представлении полученных результатов НИР |
| | | ПК-4.3. Уметь высказывать свою точку зрения и участвовать в диалоге (студент-студент, студент-преподаватель, студент-сотрудник лаборатории). | Уметь: высказывать свою точку зрения и участвовать в диалоге (студент-студент, студент-преподаватель, студент-сотрудник лаборатории). |
| | | ПК-4.4. Владеть навыками участия в многосторонней научной беседе, | Владеть: навыками участия в многосторонней научной беседе, используя в устной речи специфическую |

| | | | |
|---|--|---|---|
| | | используя в устной речи специфическую химическую терминологию | химическую терминологию |
| ПК-6. способностью определять и анализировать проблемы, планировать стратегию их решения, брать на себя ответственность за результат деятельности | ПК-6.1. Знать основные возможные проблемы своей профессиональной деятельности | | Знать: основные возможные проблемы своей профессиональной деятельности |
| | ПК-6.2. Знать пути решения возникающих проблем | | Знать: пути решения возникающих проблем |
| | ПК-6.3. Уметь выявлять возникающие проблемы и осуществлять их разбор с целью поиска путей их решения | | Уметь: выявлять возникающие проблемы и осуществлять их разбор с целью поиска путей их решения |
| | ПК-6.4. Уметь выделять главные проблемы при исполнении своей профессиональной деятельности | | Уметь: выделять главные проблемы при исполнении своей профессиональной деятельности |
| | ПК-6.5. Владеть способностью к определению и анализу проблем, возникающих при исполнении своей профессиональной деятельности | | Владеть: способностью к определению и анализу проблем, возникающих при исполнении своей профессиональной деятельности |
| ПК-7. владением методами отбора материала, преподавания и основами управления процессом обучения в образовательных организациях высшего образования | ПК-7.1. Знать основную литературу по методике преподавания химии, проведению экспериментальных работ. | | Знать: основную литературу по методике преподавания химии, проведению экспериментальных работ. |
| | ПК-7.2. Уметь правильно составлять конспект лекций, | | Уметь: правильно составлять конспект лекций, определять главные |

| | | | |
|--|--|--|--|
| | | определять главные положения изложения предмета. | положения изложения предмета. |
| | | ПК-7.3. Уметь на основе учебной литературы выделять главное и использовать эти сведения для объяснения результатов практических работ, обладать навыками подбора и решения задач для проведения семинарских занятий | Уметь: на основе учебной литературы выделять главное и использовать эти сведения для объяснения результатов практических работ, обладать навыками подбора и решения задач для проведения семинарских занятий |
| | | ПК-7.4. Владеть навыками в отборе материала для проведения практических занятий и лабораторных работ по результатам анализа литературных данных. | Владеть: навыками в отборе материала для проведения практических занятий и лабораторных работ по результатам анализа литературных данных. |

2. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Теоретические основы катализа в производстве мономеров и полимеров» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений ООП.

Цель:

- изучение теоретических основ важнейших каталитических процессов нефтехимического синтеза;
- демонстрация важных направлений практического применения каталитических процессов в нефтехимической промышленности;
- практическое подкрепление знаний основных закономерностей гетерогенного катализа;
- подготовка обучающихся к самостоятельной работе в области разработки новых каталитических процессов и эксплуатации существующих каталитических технологий

Особенностью курса является активное использование и углубление тех знаний, которые студенты приобретают при изучении предшествующих курсов, включая многие разделы химии, физики, экологии, химической термодинамики, химической кинетики и катализа, коллоидной химии, химии неорганических, органических и высокомолекулярных соединений.

Для освоения дисциплины необходимы компетенции, сформированные в рамках изучения следующих дисциплин:

Б.1.Б.04 Актуальные задачи современной химии полимеров

Б.1.В.04 Полимерные композиционные материалы

3. Содержание рабочей программы (объем дисциплины, типы и виды учебных занятий, учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся)

Содержание рабочей программы представлено в Приложении № 1.

4. Фонд оценочных средств по дисциплине

4.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Код и формулировка компетенции

КАРТА КОМПЕТЕНЦИИ

Код и формулировка компетенции **ПК-1.** способностью проводить научные исследования по сформулированной тематике, самостоятельно составлять план исследования и получать новые научные и прикладные результаты

| Код и наименование индикатора достижения компетенции | Результаты обучения по дисциплине | Критерии оценивания результатов обучения | | | |
|--|---|--|--|--|--|
| | | 2 («Неудовлетворительно») | 3 («Удовлетворительно») | 4 («Хорошо») | 5 («Отлично») |
| ПК-1.1. Знать научную новизну и важность практического использования данных, полученных при выполнении магистерской диссертации. | Знать: научную новизну и важность практического использования данных, полученных при выполнении магистерской диссертации. | Затрудняется в определении научной новизны и практической значимости полученных данных | Формулирует с ошибками научную новизну и практическую значимость полученных данных | В целом верно формулирует научную новизну и практическую значимость полученных данных, требуется правка специалистом | Знает научную новизну и важность практического использования данных, полученных при выполнении НИР |
| ПК-1.2. Знать основную литературу по тематике исследования, преимущества и недостатки теоретических и | Знать: основную литературу по тематике исследования, преимущества и недостатки теоретических и | Затрудняется в выборе литературы по тематике исследования. Плохо ориентируется в преимуществах и недостатках экспериментальн | Для работы с литературой требуется начальный список. Плохо ориентируется в преимуществах и недостатках теоретических | Не всегда выбирает адекватную литературу. Допускает неточности в оценке преимуществ и недостатков теоретически | Уверенно выбирает литературу по тематике исследования, знает преимущества и недостатки теоретических и |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|--|
| экспериментальных методов используемых в НИР. | экспериментальных методов используемых в НИР. | ых методов | методов | х и экспериментальных методов | экспериментальных методов используемых в НИР. |
| ПК-1.3. Уметь на основе литературы выделять и использовать для объяснения результатов НИР теоретическую основу экспериментальных методов синтеза и анализа | Уметь: на основе литературы выделять и использовать для объяснения результатов НИР теоретическую основу экспериментальных методов синтеза и анализа | Затрудняется в выделении теоретической основы экспериментальных методов используемых в НИР | Определяет отдельные теоретические положения экспериментальных методов. | В целом верно определяет теоретическую основу экспериментальных методов НИР. | Самостоятельно определяет теоретическую основу экспериментальных методов НИР с привлечением литературы |
| ПК-1.4 Уметь правильно составлять конспект статьи/книги, определять главные положения предшествующих работ по данной тематике | Уметь: правильно составлять конспект статьи/книги, определять главные положения предшествующих работ по данной тематике | Затрудняется в составлении конспекта | Составляет конспект, ошибается в определении главных положений предшествующих работ по теме НИР | Составляет конспект, определяет главные положения предшествующих работ с помощью специалиста в данной области | Правильно составляет конспекты, самостоятельно выделяет главные положения предшествующих работ |
| ПК-1.5 Владеть начальными навыками в формулировке тематики НИР по результатам первичного анализа литературных данных в выбранной | Владеть: начальными навыками в формулировке тематики НИР по результатам первичного анализа литературных данных в выбранной | Затрудняется в проведении первичного литературного анализа в выбранной области исследований | Затрудняется в формулировке тематики НИР по результатам первичного анализа литературных данных. | Проводит литературный анализ. Формулирует тематику НИР с последующей правкой и уточнениями специалистом | Способен формулировать тематику НИР по результатам литературного анализа в выбранной области исследований. |

| | | | | | |
|--|--|---|--|--|--|
| области исследований. | области исследований. | | | | |
| ПК-1.6 Владеть навыками экспериментальных и теоретических работ и по теме НИР магистерской диссертации | Владеть: навыками экспериментальных и теоретических работ и по теме НИР магистерской диссертации | Затрудняется в проведении экспериментальных и теоретических работ и по теме НИР диссертации | Владеет ограниченным набором навыков экспериментальных работ | Владеет ограниченным набором навыков экспериментальных и теоретических работ | Показывает уверенное владение навыками экспериментальных и теоретических работ по теме НИР диссертации |

Код и формулировка компетенции **ПК-4.** способностью участвовать в научных дискуссиях и представлять полученные в исследованиях результаты в виде отчетов и научных публикаций (стендовые доклады, рефераты и статьи в периодической научной печати)

| Код и наименование индикатора достижения компетенции | Результаты обучения по дисциплине | Критерии оценивания результатов обучения | | | |
|---|---|---|---------------------------------------|--|--|
| | | 2 («Неудовлетворительно») | 3 («Удовлетворительно») | 4 («Хорошо») | 5 («Отлично») |
| ПК-4.1. Знать основные правила ведения научной дискуссии | Знать: основные правила ведения научной дискуссии | Затрудняется в ведении научной дискуссии | Плохо знает правила ведения дискуссии | Знает основные правила ведения дискуссии | Знает основные правила ведения научной дискуссии |
| ПК-4.2. Знать основные требования к стендовым/устным докладам при представлении и полученных результатов НИР | Знать: Основные требования к стендовым/устным докладам при представлении и полученных результатов НИР | Затрудняется в оформлении результатов НИР по правилам | Оформляет с серьезными ошибками | Оформляет с незначительными ошибками | Знает основные требования к стендовым/устным докладам. |

| | | | | | |
|---|---|--|---|---|--|
| ПК-4.3. Уметь высказывать свою точку зрения и участвовать в диалоге (студент-студент, студент-преподаватель, студент-сотрудник лаборатории). | Уметь: высказывать свою точку зрения и участвовать в диалоге (студент-студент, студент-преподаватель, студент-сотрудник лаборатории). | Затрудняется в высказывании своей точки зрения | Неясно и нечетко излагает точку зрения. | Недостаточно аргументированно точку зрения. | Умеет высказывать свою точку зрения и участвовать в диалоге со специалистами различного уровня |
| ПК-4.4. Владеть навыками участия в многосторонней научной беседе, используя в устной речи специфическую химическую терминологию | Владеть: навыками участия в многосторонней научной беседе, используя в устной речи специфическую химическую терминологию | Затрудняется в использовании терминологии | Пугается в использовании терминов | Иногда ошибается в использовании терминов | Владеет навыками участия в научной беседе, свободно использует специфическую химическую терминологию |

Код и формулировка компетенции **ПК-6.** способностью определять и анализировать проблемы, планировать стратегию их решения, брать на себя ответственность за результат деятельности

| Код и наименование индикатора достижения компетенции | Результаты обучения по дисциплине | Критерии оценивания результатов обучения | | | |
|---|---|---|---|-----------------------------------|--|
| | | 2 («Неудовлетворительно») | 3 («Удовлетворительно») | 4 («Хорошо») | 5 («Отлично») |
| ПК-6.1. Знать основные возможные проблемы своей профессиональной | Знать: основные возможные проблемы своей профессиональной | Затрудняется в формулировании возможных проблем | Плохо знает основные возможные проблемы | Знает отдельные возможные проблем | Знает основные возможные проблемы своей профессиональной |

| деятельности | деятельности | | | ы | деятельности |
|--|---|---|--|--|--|
| ПК-6.2. Знать пути решения возникающих проблем | Знать: пути решения возникающих проблем | Затрудняется в формулировании путей решения возникающих проблем | Плохо знает пути решения возникающих проблем | Знает пути решения отдельных проблем | Знает пути решения возникающих проблем |
| ПК-6.3. Уметь выявлять возникающие проблемы и осуществлять их разбор с целью поиска путей их решения | Уметь: выявлять возникающие проблемы и осуществлять их разбор с целью поиска путей их решения | Затрудняется в выявлении возникающих проблем | Затрудняется в выявлении и разборе возникающих проблем | Имеет недостаток и при разборе возникающих проблем с целью поиска путей их решения | Умеет выявлять возникающие проблемы и осуществлять их разбор с целью поиска путей их решения |
| ПК-6.4. Уметь выделять главные проблемы при исполнении своей профессиональной деятельности | Уметь: выделять главные проблемы при исполнении своей профессиональной деятельности | Затрудняется в выделении главных проблем | Нечетко выделяет возникающие проблемы | Не может ранжировать проблемы по степени важности | Уметь выделять главные проблемы при исполнении своей профессиональной деятельности |
| ПК-6.5. Владеть способностью к определению и анализу проблем, возникающих при исполнении своей профессиональной деятельности | Владеть: способностью к определению и анализу проблем, возникающих при исполнении своей профессиональной деятельности | Затрудняется в определении возникающих проблем | Затрудняется в анализе возникающих проблем | Имеет отдельные затруднения в определении и анализе возникающих проблем | Владеет способностью к определению и анализу проблем, возникающих при исполнении своей профессиональной деятельности |

Код и формулировка компетенции **ПК-7.** владением методами отбора материала, преподавания и основами управления процессом обучения в образовательных организациях высшего образования

| Код и наименование индикатора достижения компетенции | Результаты обучения по дисциплине | Критерии оценивания результатов обучения | | | |
|--|--|--|---|--|--|
| | | 2 («Неудовлетворительно») | 3 («Удовлетворительно») | 4 («Хорошо») | 5 («Отлично») |
| ПК-7.1. Знать основную литературу по методике преподавания химии, проведению экспериментальных работ. | Знать: основную литературу по методике преподавания химии, проведению экспериментальных работ. | Не способен грамотно подобрать основную литературу по методике преподавания химии, проведению экспериментальных работ. | Частично знает основную литературу по методике преподавания химии, проведению экспериментальных работ. | Знает основную литературу по методике преподавания химии, проведению экспериментальных работ, но допускает отдельные ошибки. | Знает основную литературу по методике преподавания химии, проведению экспериментальных работ |
| ПК-7.2. Уметь правильно составлять конспект лекций, определять главные положения изложения предмета. | Уметь: правильно составлять конспект лекций, определять главные положения изложения предмета. | Не способен грамотно составлять конспект лекций, определять главные положения изложения предмета. | Испытывает затруднения правильно составлять конспект лекций, определять главные положения изложения предмета. | Умеет правильно составлять конспект лекций, определять главные положения изложения предмета, но допускает отдельные ошибки. | Умеет правильно составлять конспект лекций, определять главные положения изложения предмета. |
| ПК-7.3. Уметь на основе учебной литературы выделять главное и использовать эти сведения | Уметь: на основе учебной литературы выделять главное и использовать эти сведения | Не способен грамотно на основе учебной литературы выделять главное и использовать эти сведения для объяснения | Испытывает затруднения на основе учебной литературы выделять главное и использовать | Умеет на основе учебной литературы выделять главное и использовать эти сведения | Умеет на основе учебной литературы выделять главное и использовать эти сведения |

| | | | | | |
|--|---|---|---|---|--|
| для объяснения результатов практических работ, обладать навыками подбора и решения задач для проведения семинарских занятий | для объяснения результатов практических работ, обладать навыками подбора и решения задач для проведения семинарских занятий | результатов практических работ, обладать навыками подбора и решения задач для проведения семинарских занятий. | эти сведения для объяснения результатов практических работ, обладать навыками подбора и решения задач для проведения семинарских занятий | для объяснения результатов практических работ, обладать навыками подбора и решения задач для проведения семинарских занятий, но допускает отдельные ошибки. | для объяснения результатов практических работ, обладать навыками подбора и решения задач для проведения семинарских занятий. |
| ПК-7.4. Владеть навыками в отборе материала для проведения практических занятий и лабораторных работ по результатам анализа литературных данных. | Владеть: навыками в отборе материала для проведения практических занятий и лабораторных работ по результатам анализа литературных данных. | Не способен грамотно отбирать материал для проведения практических занятий и лабораторных работ по результатам анализа литературных данных. | Испытывает затруднения об отборе материала для проведения практических занятий и лабораторных работ по результатам анализа литературных данных. | Владеет навыками отбора материала для проведения практических занятий и лабораторных работ по результатам анализа литературных данных, но допускает некоторые ошибки. | Способен грамотно отбирать материал для проведения практических занятий и лабораторных работ по результатам анализа литературных данных. |

4.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

| Код и наименование индикатора достижения компетенции | Результаты обучения по дисциплине | Оценочные средства |
|--|---|--------------------|
| ПК-1.1. Знать научную новизну и важность практического использования данных, полученных при выполнении | Знать: научную новизну и важность практического использования данных, полученных при выполнении | Индивидуальный, |

| | | |
|--|---|---------------------------------|
| магистерской диссертации. | магистерской диссертации. | групповой опрос |
| ПК-1.2. Знать основную литературу по тематике исследования, преимущества и недостатки теоретических и экспериментальных методов используемых в НИР. | Знать: основную литературу по тематике исследования, преимущества и недостатки теоретических и экспериментальных методов используемых в НИР. | Индивидуальный, групповой опрос |
| ПК-1.3. Уметь на основе литературы выделять и использовать для объяснения результатов НИР теоретическую основу экспериментальных методов синтеза и анализа | Уметь: на основе литературы выделять и использовать для объяснения результатов НИР теоретическую основу экспериментальных методов синтеза и анализа | Индивидуальный, групповой опрос |
| ПК-1.4 Уметь правильно составлять конспект статьи/книги, определять главные положения предшествующих работ по данной тематике | Уметь: правильно составлять конспект статьи/книги, определять главные положения предшествующих работ по данной тематике | Индивидуальный, групповой опрос |
| ПК-1.5 Владеть начальными навыками в формулировке тематики НИР по результатам первичного анализа литературных данных в выбранной области исследований. | Владеть: начальными навыками в формулировке тематики НИР по результатам первичного анализа литературных данных в выбранной области исследований. | Индивидуальный, групповой опрос |
| ПК-1.6 Владеть навыками экспериментальных и теоретических работ и по теме НИР магистерской диссертации | Владеть: навыками экспериментальных и теоретических работ и по теме НИР магистерской диссертации | Индивидуальный, групповой опрос |
| ПК-4.1. Знать основные правила ведения научной дискуссии | Знать: основные правила ведения научной дискуссии | Индивидуальный, групповой опрос |
| ПК-4.2. Знать основные требования к стендовым/устным докладам при представлении полученных результатов НИР | Знать: Основные требования к стендовым/устным докладам при представлении полученных результатов НИР | Индивидуальный, групповой опрос |

| | | |
|--|---|---------------------------------|
| ПК-4.3. Уметь высказывать свою точку зрения и участвовать в диалоге (студент-студент, студент-преподаватель, студент-сотрудник лаборатории). | Уметь: высказывать свою точку зрения и участвовать в диалоге (студент-студент, студент-преподаватель, студент-сотрудник лаборатории). | Индивидуальный, групповой опрос |
| ПК-4.4. Владеть навыками участия в многосторонней научной беседе, используя в устной речи специфическую химическую терминологию | Владеть: навыками участия в многосторонней научной беседе, используя в устной речи специфическую химическую терминологию | Индивидуальный, групповой опрос |
| ПК-6.1. Знать основные возможные проблемы своей профессиональной деятельности | Знать: основные возможные проблемы своей профессиональной деятельности | Индивидуальный, групповой опрос |
| ПК-6.2. Знать пути решения возникающих проблем | Знать: пути решения возникающих проблем | Индивидуальный, групповой опрос |
| ПК-6.3. Уметь выявлять возникающие проблемы и осуществлять их разбор с целью поиска путей их решения | Уметь: выявлять возникающие проблемы и осуществлять их разбор с целью поиска путей их решения | Индивидуальный, групповой опрос |
| ПК-6.4. Уметь выделять главные проблемы при выполнении своей профессиональной деятельности | Уметь: выделять главные проблемы при выполнении своей профессиональной деятельности | Индивидуальный, групповой опрос |
| ПК-6.4. Владеть способностью к определению и анализу проблем, возникающих при выполнении своей профессиональной деятельности | Владеть: способностью к определению и анализу проблем, возникающих при выполнении своей профессиональной деятельности | Индивидуальный, групповой опрос |
| ПК-7.1. Знать основную литературу по методике преподавания химии, проведению экспериментальных работ. | Знать: основную литературу по методике преподавания химии, проведению экспериментальных работ. | Индивидуальный, групповой опрос |

| | | |
|---|--|---------------------------------|
| ПК-7.2. Уметь правильно составлять конспект лекций, определять главные положения изложения предмета. | Уметь: правильно составлять конспект лекций, определять главные положения изложения предмета. | Индивидуальный, групповой опрос |
| ПК-7.3. Уметь на основе учебной литературы выделять главное и использовать эти сведения для объяснения результатов практических работ, обладать навыками подбора и решения задач для проведения семинарских занятий | Уметь: на основе учебной литературы выделять главное и использовать эти сведения для объяснения результатов практических работ, обладать навыками подбора и решения задач для проведения семинарских занятий | Индивидуальный, групповой опрос |
| ПК-7.4. Владеть навыками в отборе материала для проведения практических занятий и лабораторных работ по результатам анализа литературных данных. | Владеть: навыками в отборе материала для проведения практических занятий и лабораторных работ по результатам анализа литературных данных. | Индивидуальный, групповой опрос |

Рейтинг-план не предусмотрен

Вопросы к зачету по курсу «Теоретические основы катализа в производстве мономеров и полимеров»

3 семестр

1. Производство водорода. Электрохимические генераторы. Принцип работы топливного элемента. Типы электрохимических генераторов.
2. Производство водорода. Получение водорода из природного газа. Парциальное и автотермическое окисление металлов.
3. Производство водорода. Конверсия металлов в синтез-газ в реакторах с кислородпроницаемой мембраной.
4. Производство водорода. Каталитическое разложение метана.
5. Производство водорода. Биологическое производство водорода. Ферментативный процесс. Фотоферментативный процесс.
6. Производство водорода. Биофотолиз.
7. Производство водорода с использованием атомной энергии. Термохимические и электрохимические процессы. Термохимические гибридные процессы.
8. Процессы дегидрирования. Основные этапы развития методов и катализаторов дегидрирования.
9. Процессы дегидрирования. Тенденции мирового потребления и производства олефинов и диолефинов.
10. Процессы дегидрирования. Физико-химические основы процессов дегидрирования. Термодинамика реакций. Равновесие реакций. Механизм.
11. Процессы дегидрирования. Промышленные катализаторы дегидрирования.
12. Процессы дегидрирования. Промышленные способы получения олефинов и диолефинов методами дегидрирования. Основы технологического оформления

- процессов. Схема дегидрирования н-бутана в бутилены в псевдооживленном слое катализатора. Блок-схема процесса «Catofin».
13. Процессы дегидрирования. Процесс Олефлекс. Технологическая схема. Принципиальная технологическая схема дегидрирования из олефинов.
 14. Процессы дегидрирования. Дегидрирование алкилароматических углеводородов. Технологическая схема дегидрирования этилбензола в стирол.
 15. Каталитический крекинг. Этапы совершенствования: от процессов в стационарном слое катализатора до процесса в движущемся слое пылевого катализатора – конструкционное оформление реакторных блоков.
 16. Каталитический крекинг. Физико-химическая и техническая характеристика применяемых типов сырья. Подготовка сырья.
 17. Каталитический крекинг. Физико-химическая и техническая характеристика получаемых продуктов. Схема применения целевых продуктов. Производство автомобильных бензинов на основе базового компонента полученного крекингом.
 18. Каталитический крекинг. Катализаторы процесса. Этапы совершенствования: от катализаторов процесса Гудри до современных модификаций.
 19. Типовая схема каталитического крекинга. Характеристика основных аппаратов.
 20. Каталитический крекинг. Теоретические основы. Механизм, кинетика, термодинамика.
 21. Каталитический крекинг нефтяных остатков. Процесс Fluid R2R.
 22. Каталитический риформинг. Этапы совершенствования процесса.
 23. Каталитический риформинг. Теоретические основы процесса. Механизм, кинетика, термодинамика.
 24. Каталитический риформинг. Физико-химическая и техническая характеристика применяемого сырья. Предварительная гидроочистка бензинового сырья.
 25. Каталитический риформинг. Физико-химическая и техническая характеристика продуктов процесса. Схема применения продуктов риформинга.
 26. Типовая схема каталитического риформинга. Характеристика основных аппаратов.
 27. Каталитический риформинг. Применяемые катализаторы. Совершенствование катализаторных систем.
 28. Каталитический риформинг. Схемы приготовления катализаторов.

Критерии оценки:

- **зачёт** выставляется студенту, если студент дал полные, развернутые ответы на все вопросы, продемонстрировал знание функциональных возможностей, терминологии, основных элементов, умение применять теоретические знания при выполнении практических заданий. Студент без затруднений ответил на все дополнительные вопросы.

— **незачёт** выставляется студенту, если при ответе на вопросы студентом допущено несколько существенных ошибок в толковании основных понятий. Логика и полнота ответа страдают заметными изъянами. Заметны пробелы в знании основных методов. Теоретические вопросы в целом изложены достаточно, но с пропусками материала. Имеются принципиальные ошибки в логике построения ответа на вопрос.

Вопросы для группового и индивидуального опроса

Лабораторная работа №1. Термический крекинг высококипящего нефтяного сырья.

1. Назначение процесса. Место процесса в схеме переработки нефти на предприятии.
2. Теоретические основы процесса: механизм, кинетика, термодинамика.
3. Материальный баланс процесса. Физико-химическая характеристика сырья и продуктов.
4. Схема промышленной установки по варианту получения маловязких котельных топлив.
5. Техническая характеристика основных аппаратов.

Лабораторная работа №2. Термический пиролиз углеводородного сырья.

1. Назначение процесса. Место процесса в схеме нефтехимического предприятия.
2. Теоретические основы процесса: механизм, кинетика, термодинамика.
3. Материальный баланс процесса. Физико-химическая характеристика сырья и продуктов.
4. Схема промышленной установки по вариантам пиролиза бензинового сырья и пиролиза этана.
5. Техническая характеристика основных аппаратов, включая колонное оборудование и закалочно-испарительный аппарат.

Лабораторная работа №3. Каталитический крекинг типового заводского сырья для получения базового компонента автомобильных бензинов.

1. Каталитический крекинг. Этапы совершенствования: от процессов в стационарном слое катализатора до процесса в движущемся слое пылевого катализатора – конструкционное оформление реакторных блоков.
2. Каталитический крекинг. Физико-химическая и техническая характеристика применяемых типов сырья. Подготовка сырья.
3. Каталитический крекинг. Физико-химическая и техническая характеристика получаемых продуктов. Схема применения целевых продуктов. Производство автомобильных бензинов на основе базового компонента полученного крекингом.
4. Каталитический крекинг. Катализаторы процесса. Этапы совершенствования: от катализаторов процесса Гудри до современных модификаций.
5. Типовая схема каталитического крекинга. Характеристика основных аппаратов.
6. Каталитический крекинг. Теоретические основы. Механизм, кинетика, термодинамика.
7. Каталитический крекинг нефтяных остатков. Процесс Fluid R2R.

Лабораторная работа №4. Каталитический пиролиз бензина в присутствии таблетированного катализатора на основе неорганических хлоридов.

1. Особенности каталитического пиролиза. Известные процессы каталитического пиролиза.
2. Теоретические основы процесса: механизм, кинетика, термодинамика.
3. Материальный баланс процесса при различных температурах, с подачей и без подачи водяного пара.
4. Каталитический пиролиз бензина в присутствии бензинов различного происхождения.
5. Физико-химическая характеристика сырья и продуктов, применяемых катализаторов.
6. Закономерности окислительной регенерации катализатора. Техническая характеристика основных аппаратов, включая колонное оборудование и закалочно-испарительный аппарат.

Критерии оценки:

- **зачёт** выставляется студенту, если студент дал полные, развернутые ответы на все вопросы, продемонстрировал знание функциональных возможностей, терминологии, основных элементов, умение применять теоретические знания при выполнении практических заданий. Студент без затруднений ответил на все дополнительные вопросы.

— **незачёт** выставляется студенту, если при ответе на вопросы студентом допущено несколько существенных ошибок в толковании основных понятий. Логика и полнота ответа страдают заметными изъянами. Заметны пробелы в знании основных методов. Теоретические

вопросы в целом изложены достаточно, но с пропусками материала. Имеются принципиальные ошибки в логике построения ответа на вопрос.

Требования к оформлению отчёта о лабораторной работе

Отчет по лабораторной работе должен состоять из следующих глав:

1. Титульный лист.
2. Описание цели работы.
3. Предоставление кратких теоретических сведений.
4. Описание технического оснащения и методики проведения эксперимента.
5. Полученные в ходе проведения эксперимента результаты.
6. Анализ данных, полученных в ходе проведения эксперимента.
7. Подведение итогов, формулировка выводов

Критерии оценки:

- **зачёт** выставляется студенту, если студент оформил ЛР в полном соответствии с представленным планом, получены правильные экспериментальные данные, выводы обоснованны;

- **незачёт** выставляется студенту, если оформление ЛР не в соответствии с представленным планом, получены экспериментальные данные с значительными ошибками, при написании выводов допущены значительные ошибки, обнаруживается отсутствие навыков применения теоретических знаний при выполнении практических заданий.

5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

5.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

Основная литература:

1. Солодова, Н. Л. Химическая технология переработки нефти и газа [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Н. Л. Солодова, Д. А. Халикова. — Казань : Изд-во КНИТУ, 2012. — 120 с. — Доступ к тексту электронного издания возможен через Электронно-библиотечную систему «Университетская библиотека online». — ISBN 978-5-7882-1220-3. — <URL:https://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=258408&sr=1>.
2. Буданов, В.В. Химическая кинетика : учеб. пособие / В. В. Буданов, Т. Н. Ломова, В. В. Рыбкин. — Санкт-Петербург : Лань, 2014. — 288 с. — ISBN 978-5-8114-1542-7 : 850 р. 08.

Дополнительная литература:

3. Крылов, О. В. Гетерогенный катализ : учеб. пособие для вузов / О. В. Крылов. — М : ИКЦ Академкнига, 2004. — 679 с. — (Классический университетский учебник XXI века). — ISBN 5-94628-141-0
4. И. И. Иоффе Гетерогенный катализ : Физико-химические основы / И. И. Иоффе, В. А. Решетов, А. М. Добротворский. — Л. : Химия, 1985. — 224 с..

5.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и программного обеспечения, необходимых для освоения дисциплины

1. Электронная библиотечная система «ЭБ БашГУ» - <https://elib.bashedu.ru/>
2. Электронная библиотечная система «Университетская библиотека онлайн» - <https://biblioclub.ru/>
3. Электронная библиотечная система издательства «Лань» - <https://e.lanbook.com/>
4. Электронный каталог Библиотеки БашГУ - <http://www.bashlib.ru/catalogi/>
5. Универсальная Базы данных EastView (доступ к электронным научным журналам) - <https://dlib.eastview.com/browse>
6. Научная электронная библиотека - elibrary.ru (доступ к электронным научным журналам) - https://elibrary.ru/projects/subscription/rus_titles_open.asp
7. Windows 8 Russian. Windows Professional 8 Russian Upgrade. Договор № 104 от 17.06.2013 г. Лицензии бессрочные
8. MicrosoftOfficeStandard 2013 Russian. Договор № 114 от 12.11.2014 г. Лицензии бессрочные

6. Материально-техническая база для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

| Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы | Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы | Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа |
|---|---|--|
| <p>1. учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа: аудитория № 405 (химфак корпус), аудитория № 311 (химфак корпус), аудитория № 310 (химфак корпус), аудитория № 305 (химфак корпус), аудитория № 001 (химфак корпус), аудитория № 002 (химфак корпус), аудитория № 006 (химфак корпус), аудитория № 007 (химфак корпус), аудитория № 008 (химфак корпус).</p> <p>2. учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа: лаборатория № 121 (химфак корпус), лаборатория № 407 (химфак корпус), лаборатория № 412</p> | <p>Аудитория № 405 Учебная мебель, учебно-наглядные пособия, доска, ноутбук, мультимедиа-проектор Mitsubishi XD3200U, экран с электроприводом 300*400см SpectraClassic.</p> <p>Аудитория № 311 Учебная мебель, учебно-наглядные пособия, доска, ноутбук, проектор Mitsubishi XD 600U, экран с электроприводом Projecta 183*240см Mattewhite.</p> <p>Аудитория № 310 Учебная мебель, учебно-наглядные пособия, доска, ноутбук, мультимедиа-проектор Mitsubishi EW230ST, экран настенный Classic Norma 244*183.</p> <p>Аудитория № 305 Учебная мебель, учебно-наглядные пособия, доска, ноутбук, мультимедиа-проектор Mitsubishi EW230ST, экран настенный Classic Norma 244*183.</p> <p>Аудитория № 001 Учебная мебель, учебно-наглядные пособия, доска.</p> <p>Аудитория № 002 Учебная мебель, учебно-наглядные пособия, доска.</p> <p>Аудитория № 006 Учебная мебель, учебно-наглядные пособия, доска.</p> <p>Аудитория № 007 Учебная мебель, учебно-наглядные пособия,</p> | <p>1. Windows 8 Russian. Windows Professional 8 Russian Upgrade. Договор № 104 от 17.06.2013 г. Лицензии бессрочные</p> <p>2. MicrosoftOfficeStandard 2013 Russian. Договор № 114 от 12.11.2014 г. Лицензии бессрочные</p> <p>3. Kaspersky Endpoint Security для бизнеса - Стандартный. Договор №31806820398 от 17.09.2018 г. Срок действия лицензии до 25.09.2019</p> |

| | | |
|---|---|--|
| <p>(химфак корпус).</p> <p>3. учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций:</p> <p>аудитория № 405 (химфак корпус), аудитория № 311 (химфак корпус), аудитория № 310 (химфак корпус), аудитория № 305 (химфак корпус), аудитория № 001 (химфак корпус), аудитория № 002 (химфак корпус), аудитория № 006 (химфак корпус), аудитория № 007 (химфак корпус), аудитория № 008 (химфак корпус).</p> <p>4. учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации:</p> <p>аудитория № 405 (химфак корпус), аудитория № 311 (химфак корпус), аудитория № 310 (химфак корпус), аудитория № 305 (химфак корпус), аудитория № 001 (химфак корпус), аудитория № 002 (химфак корпус), аудитория № 006 (химфак корпус), аудитория № 007 (химфак корпус), аудитория № 008 (химфак корпус).</p> <p>5. помещения для самостоятельной работы:</p> <p>читальный зал № 1 (главный корпус), читальный зал № 2 (физмат корпус-учебное), читальный зал № 5 (гуманитарный корпус), читальный зал № 6 (учебный корпус), читальный зал № 7</p> | <p>доска.</p> <p>Аудитория № 008 Учебная мебель, учебно-наглядные пособия, доска.</p> <p>Лаборатория № 121 Учебная мебель, учебно-наглядные пособия, набор химической посуды, комплект мебели ВНР, аквадистиллятор, доска аудиторная ДА (32)3, доска классная/2002г, микроскоп, насос, РМС "Ионометрия", информационный стенд, визкозиметр d=0,54 (10 шт.), визкозиметр d=1,16 (5 шт.), периодическая система Менделеева (2шт.), стол 2-х тумб., стол 2-х тумб., подставка-кафедра.</p> <p>Лаборатория № 407 Учебная мебель, учебно-наглядные пособия, набор химической посуды, прибор, установка.</p> <p>Лаборатория № 412 Учебная мебель, учебно-наглядные пособия, набор химической посуды, газометр</p> <p>Читальный зал № 1 Научный и учебный фонд, научная периодика, ПК (моноблок) - 3 шт., неограниченный доступ к ЭБС и БД; количество посадочных мест – 76.</p> <p>Читальный зал №2 Научный и учебный фонд, научная периодика, ПК (моноблок), подключенных к сети Интернет, – 8 шт., неограниченный доступ к ЭБС и БД; количество посадочных мест – 50.</p> <p>Читальный зал № 5 Научный и учебный фонд, научная периодика, ПК (моноблок) - 3 шт, неограниченный доступ к ЭБС и БД; количество посадочных мест – 27.</p> <p>Читальный зал № 6 Научный и учебный фонд, научная периодика, ПК (моноблок) - 6 шт, неограниченный доступ к ЭБС и БД; количество посадочных мест – 30.</p> <p>Читальный зал № 7 Научный и учебный фонд, научная периодика, ПК (моноблок) - 5 шт, неограниченный доступ к ЭБС и БД; количество посадочных мест – 18.</p> <p>Лаборатория № 111 Учебная мебель, весы ALC-150d3 (150 г, 1мг, внешняя калибровка) ACCULAB, выч/блок для управления приводом реометра крутящего момента HAAKE PolyLab OSc сист., компрессор поршневой безмасляный METABO Basic 250-24W OF, компьютер в составе: системный блок Celeron G 3900/4 GB/500GB/450W/Win7PRO по ц., система реометра крутящего момента HAAKE PolyLab OS с двухшнековым экструдером, термопластавтомат Babyplast горизонтального типа с объемомвпрыска до 15см³, шкаф сушильный LOIP LF-120/300-VS1, стол лабораторный 1300x1000x1050мм, керамогранит, усил. корпус, дробилка отходов Mini Goliath, литевая пресс-форма</p> | |
|---|---|--|

| | |
|--|---|
| <p>(гуманитарный корпус), лаборатория № 111 (химфак корпус), лаборатория № 207 (химфак корпус), лаборатория № 208 (химфак корпус). б. помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования: лаборатория № 013 (химфак корпус).</p> | <p>для пр-ва образц. для опр. проч. на разрыв, литевая пресс-форма для пр-ва образц. для опр. ударной вязкости по Шарпи, промышленный индивидуальный охладитель, термостат для темперирования пресс-форм, шкаф электроавтоматики для подключения ТПА, щетка из мессинга для очистки прибора, щетка хоз-ая для очистки приборов, установка для пров. спец. исследований: Везерометр для комп. испытаний мат. на стойкость, установка для проведения специализированных исследований.: Портативный спектрофотометр, комплект мебели ВНР, комплект спец. об. (Автом.копер,Станок,Прибор,НV-3000-Р3), специализ. оборуд. для получения полимерных композитов методом экструзии.</p> |
| | <p>Лаборатория № 207 Учебная мебель, учебно-наглядные пособия, набор химической посуды, настольная унив/испытат. машина д/провед. испытаний на растяж. AGS-5kNX, комплект спец. оборудования (Автом. копер, Станок, Прибор HV-3000-Р3), специализированная испытательная машина AGS-10kNX фирмы Шимадзу для опр. физ. мех., комплект мебели ВНР, комплект специализ. оборудования для опред. плотности полим. комп. материалов (Весы A&D, устр-во AD-1654, весы лабораторные)</p> |
| | <p>Лаборатория № 208 Учебная мебель, учебно-наглядные пособия, набор химической посуды, аквадистиллятор ДЭ-4М,220В, СПб, весы НTR-220CE VIBRA 220г, комп. в сос: Монит.23"ViewSonic. проц. Soc-1155.3.3/5000/3m, клав. Genius, мышь Genius, модульный реометр в комплекте: модульный реометр Naake MARS III, программное обеспечение, система термостатирования для измерительных систем, стандартная высокотемпературная измерительная геометрия, стандартная малоинерционная измерительная геометрия, стандартная малоинерционная измерительная, полка металлическая цельносварная, 1200x250x900мм, колбагреватель LOIP LH-250, стол лабораторный пристенный 1200*600*900/1800, стол лабораторный 1200*600*720, стол лабораторный 1300*600(900)*720, стол усиленный для приборов 1000*600*720, стол-мойка лабораторная с сушкой 800*600*900/1500, шкаф вытяжной лабораторный 1200*720*2200, шкаф для хранения реактивов и посуды 600*400*1800 , штатив лабораторный Бунзена, штатив лабораторный Бунзена, жалюзи алюминиевые Б-100 0,60*1,30, жалюзи алюминиевые Б-100 0,68*1,35 (2 шт.), жалюзи алюминиевые Б-100 1,06*0,57, стул "Изо"(2 шт.)</p> |
| | <p>Лаборатория № 013 Комплект мебели ВНР, весы GR-120 (120г*0,1мг) внутр. калибровка, с поверкой,</p> |

| | | |
|--|---|--|
| | центрифуга ОПН-8, многофункциональное устройство HP LaserJet M1536 DNFMFP (CE538A) 128mb, электроплитка | |
|--|---|--|

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
 ФГБОУ ВО «БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
 ХИМИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ
 КАФЕДРА ВЫСОКОМОЛЕКУЛЯРНЫХ СОЕДИНЕНИЙ И ОБЩЕЙ ХИМИЧЕСКОЙ
 ТЕХНОЛОГИИ

СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

дисциплины «Теоретические основы катализа в производстве мономеров и полимеров»
 на 3 семестр

очная

форма обучения

| Вид работы | Объем дисциплины |
|---|------------------|
| Общая трудоемкость дисциплины (ЗЕТ / часов) | 2/72 |
| Учебных часов на контактную работу с преподавателем: | 54,2 |
| лекций | 16 |
| практических/ семинарских | 18 |
| лабораторных | |
| других (групповая, индивидуальная консультация и иные виды учебной деятельности, предусматривающие работу обучающихся с преподавателем) (ФКР) | 0,2 |
| Учебных часов на самостоятельную работу обучающихся (СР) | 17,8 |
| Учебных часов на подготовку к экзамену/зачету/дифференцированному зачету (Контроль) | |

Форма(ы) контроля:
 Зачет 3 семестр

| № п/п | Тема и содержание | Форма изучения материалов: лекции, практические занятия, семинарские занятия, лабораторные работы, самостоятельная работа и трудоемкость (в часах) | | | | | Основная и дополнительная литература, рекомендуемая студентам (номера из списка) | Задания по самостоятельной работе студентов | Форма текущего контроля успеваемости (коллоквиумы, контрольные работы, компьютерные тесты и т.п.) |
|----------|--|---|----|--------|----|-----|---|--|--|
| | | Всего | ЛК | ПР/СЕМ | ЛР | СРС | | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| 1. | <u>Введение. Производство и применение водорода в промышленности.</u> | 5 | 4 | | | 1 | 1-4 | Подготовиться к опросу | <i>Индивидуальный, групповой опрос</i> |
| 2. | <u>Процессы дегидрирования.</u> | 5 | 4 | | | 1 | 1-4 | Подготовиться к опросу | <i>Индивидуальный, групповой опрос</i> |
| 3. | <u>Каталитический крекинг</u> | 5 | 4 | | | 1 | 1-4 | Подготовиться к опросу | <i>Индивидуальный, групповой опрос</i> |
| 4. | <u>Каталитический риформинг</u> | 5 | 4 | | | 1 | 1-4 | Подготовиться к опросу | <i>Индивидуальный, групповой опрос</i> |
| 5. | Лабораторная работа №1. Термический крекинг высококипящего нефтяного сырья. | 10 | | 9 | | 1 | 1-4 | Подготовиться к опросу, оформить ЛР | <i>Индивидуальный, групповой опрос, отчет по ЛР</i> |
| 6. | Лабораторная работа №2. Термический пиролиз углеводородного сырья. | 10 | | 9 | | 1 | 1-4 | Подготовиться к опросу, оформить ЛР | <i>Индивидуальный, групповой опрос, отчет по ЛР</i> |
| 7. | Лабораторная работа №3. Каталитический крекинг типового заводского сырья для | 10 | | 9 | | 1 | 1-4 | Подготовиться к опросу, оформить ЛР | <i>Индивидуальный, групповой опрос, отчет по ЛР</i> |

| | | | | | | | | | |
|---|--|------|----|----|--|------|-----|---|--|
| | получения базового компонента автомобильных бензинов. | | | | | | | | |
| 8 | Лабораторная работа №4. Каталитический пиролиз бензина в присутствии таблетированого катализатора на основе неорганических хлоридов. | 19,8 | | 9 | | 10,8 | 1-4 | Подготовиться к опросу, оформить ЛР, подготовиться к зачету | <i>Индивидуальный, групповой опрос, отчет по ЛР, зачет</i> |
| | Всего часов: | 71,8 | 16 | 36 | | 17,8 | | | |