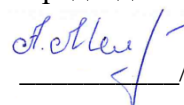


ФГБОУ ВО «БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
ИНЖЕНЕРНЫЙ ФАКУЛЬТЕТ

Утверждено:
на заседании кафедры
протокол № 13 от 21 апреля 2020 г.
Зав. кафедрой технической химии
и материаловедения

 / Мухамедзянова А.А.

Согласовано:
Председатель УМК ИФ

 / Мельникова А.Я.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Химическая технология переработки углеводородного сырья
дисциплина
Вариативная часть Б1.В.1.15
программа бакалавриата

Направление подготовки
18.03.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы
в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии

Направленность (профиль) подготовки
Рациональное использование материальных ресурсов
в химической технологии природного сырья

Квалификация
бакалавр

Формы обучения
Очная, заочная

Разработчик
зав. кафедрой ТХиМ, д.т.н., доцент

 / Мухамедзянова А.А.

Для приема: 2020 г.
Уфа - 2020 г.

Составитель: зав. кафедрой ТХиМ, д.т.н., доцент Мухамедзянова А.А.



Рабочая программа дисциплины утверждена на заседании кафедры ТХМ
протокол № 13 от 21 апреля 2020 г.

Дополнения и изменения, внесенные в рабочую программу дисциплины, (изменения в базе данных и программного обеспечения) утверждены на заседании кафедры технической химии и материаловедения протокол № от .

Заведующий кафедрой ТХиМ / Мухамедзянова А.А.

Дополнения и изменения, внесенные в рабочую программу дисциплины, утверждены на заседании кафедры технической химии и материаловедения протокол № от .

Заведующий кафедрой ТХиМ / Мухамедзянова А.А.

Дополнения и изменения, внесенные в рабочую программу дисциплины, утверждены на заседании кафедры технической химии и материаловедения
протокол № ____ от « ____ » _____ 20 _ г.

Заведующий кафедрой ТХиМ _____ / Мухамедзянова А.А.

Дополнения и изменения, внесенные в рабочую программу дисциплины, утверждены на заседании кафедры технической химии и материаловедения
протокол № ____ от « ____ » _____ 20 _ г.

Заведующий кафедрой ТХиМ _____ / Мухамедзянова А.А.

Список документов и материалов

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы	4
2. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы	5
3. Содержание рабочей программы (объем дисциплины, типы и виды учебных занятий, учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся)	7
4. Фонд оценочных средств по дисциплине	7
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	7
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	17
4.3. Рейтинг-план дисциплины	28
5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины	28
5.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины	28
5.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и программного обеспечения, необходимых для освоения дисциплины	29
6. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине	30
Приложение 1	32
Приложение 2	35
Приложение 3	38

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

В результате освоения образовательной программы обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине: Результаты обучения		Формируемые компетенции
1	2	3
Знания	<ul style="list-style-type: none"> - знать о мировых достижениях в области химической технологии нефтепереработки и переработки вторичного нефтяного сырья, о проблемах энерго- и ресурсосбережения в области химической технологии; - понимать методы математического моделирования коксования, термического и каталитического крекинга, гидрогенизации для проведения прогнозных расчетов; - иметь представление об основных научных и технических проблемах химической технологии; о мировых достижениях в области химической технологии; о требованиях и стандартах к технологическому уровню химического производства, качеству выпускаемых препаратов и охране окружающей среды; - усвоить теоретические основы процессов переработки нефти и газа; знать общие теоретические, физические и химические закономерности технологии переработки углеводородного сырья - знать механизм, химизм и кинетику процессов переработки нефти и газа - знать устройство и схемы основных технологических установок - знать физико-химические основы разделения нефти, газа и продуктов их переработки - знать теоретические основы технологии нефти и газа 	<ul style="list-style-type: none"> - способность решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности (ОПК-1) - способность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования (ОПК-2) - способность использовать основные естественнонаучные законы для понимания окружающего мира и явлений природы (ОПК-3) - способность осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров технологического процесса, свойств сырья и продукции (ПК-1) - способность участвовать в совершенствовании технологических процессов с позиций энерго- и ресурсосбережения, минимизации воздействия на окружающую среду (ПК-2) - готовность обосновывать конкретные технические решения при разработке технологических процессов; выбирать технические средства и технологии,

1	2	3
Умения	уметь обеспечить получение продуктов коксования, термического и каталитического крекинга, гидрогенизации с заданными физико-химическими и эксплуатационными свойствами	- способность к самоорганизации и к самообразованию (ОК-7)
Владения (навыки/опыт деятельности)	<ul style="list-style-type: none"> - владеть навыками использования сырьевой базы уральского и сибирского региона для получения продукции заданного качества и с заданными свойствами - приобрести навыки выполнения необходимых физико-химических расчетов, экспериментов с применением соответствующих методик, средств измерений и лабораторного оборудования. - применять теоретические знания и практические навыки для решения прикладных задач, связанных с технологией переработки нефти и газа и продуктов их переработки. 	<ul style="list-style-type: none"> - готовность осваивать и эксплуатировать новое оборудование, принимать участие в налаживании, технических осмотрах, текущих ремонтах, проверке технического состояния оборудования и программных средств (ПК-7) - способность анализировать технологический процесс как объект управления (ПК-9)

2. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к дисциплинам вариативной части – Б1.В.1.15

Дисциплина изучается на IV курсе в I семестре.

Целями освоения дисциплины «Химическая технология переработки углеводородного сырья» являются овладение теоретическими знаниями и практическими навыками в области технологии переработки углеводородного сырья для того, чтобы грамотно использовать полученные знания при разработке технологий в нефтехимической области. При освоении дисциплины «Химическая технология переработки углеводородного сырья» бакалавр должен быть подготовлен к поиску и анализу литературных данных в области фундаментальной и прикладной химии, химической технологии с тем, чтобы использовать полученные базовые знания в освоении других общепрофессиональных дисциплин основной образовательной программы и ее вариативной части.

Дисциплина «Химическая технология переработки углеводородного сырья» входит в вариативную часть профессионального цикла структуры Основной образовательной программы бакалавриата по направлению «Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии». Она находится в логической взаимосвязи с другими частями ООП. Используется приобретенная в результате освоения гуманитарного и социально-экономического цикла способность к обобщению научных результатов, работе с отечественными и зарубежными научными источниками, коммуникабельность при работе в коллективе. Знания, полученные при изучении дисциплин математического и естественно-научного цикла используются при обработке данных эксперимента. Навыки в информатике и владение математи-

ческим инструментом, способность использовать информационные и программные ресурсы применяются при решении фундаментальных задач. «Химическая технология переработки нефти и газа» является элективной дисциплиной, изучаемых студентами данной специальности, призванной ознакомить студентов с общими теоретическими закономерностями технологии и оборудованием переработки нефти, газа, продуктов нефтехимического синтеза и находится в логической взаимосвязи с другими частями ООП, прежде всего с дисциплинами базовой части профессионального цикла. При ее изучении используется приобретенная в результате освоения базовой части способность к обобщению научных результатов, работе с отечественными и зарубежными научными источниками, коммуникабельность при работе в коллективе. При освоении данной дисциплины активно используются знания о возможностях использования современных информационных технологий в образовании и науке, приобретенная способность квалифицированного владения всеми видами научного общения (устного и письменного). Дисциплина «Химическая технология переработки углеводородного сырья» находится в тесной взаимосвязи с базовой частью: «Основы рационального природопользования», «Органическая химия», «Общая химическая технология и технология переработки возобновляемого сырья».

Цель данного курса состоит в изучении студентами современных направлений в создании теоретических основ технологии углеводородного сырья, аппаратного оформления технологических процессов, их технико-экономических показателей.

Основная задача изучения дисциплины – усвоение студентами теоретических основ технологии производства продуктов нефтехимического синтеза, методов переработки углеводородного сырья.

В результате изучения дисциплины студент должен:

- знать общие теоретические, физические и химические закономерности дисциплины;
- знать теоретические основы технологии нефти и газа;
- знать физико-химические основы разделения нефти, газа и продуктов их переработки;
- знать устройство и схемы основных технологических установок;
- знать механизм, химизм и кинетику процессов переработки нефти и газа;
- применять теоретические знания и практические навыки для решения прикладных задач, связанных с технологией переработки нефти и газа и продуктов их переработки.

В результате освоения дисциплины «Химическая технология переработки углеводородного сырья» формируются такие

обще профессиональные компетенции, как

- способность решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности (ОПК-1)

- способность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования (ОПК-2)

- способность использовать основные естественнонаучные законы для понимания окружающего мира и явлений природы (ОПК-3)

общекультурная компетенция

- способность к самоорганизации и к самообразованию (ОК-7)

профессиональные компетенции:

- способность осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров технологического процесса, свойств сырья и продукции (ПК-1);

- способность участвовать в совершенствовании технологических процессов с позиций энерго- и ресурсосбережения, минимизации воздействия на окружающую среду (ПК-2);

- готовность осваивать и эксплуатировать новое оборудование, принимать участие в наладивании, технических осмотрах, текущих ремонтах, проверке технического состояния оборудования и программных средств (ПК-7);

- способность анализировать технологический процесс как объект управления (ПК-9);

В результате освоения данной дисциплины обучающийся должен знать

- химические основы технологии переработки углеводородного сырья;

- о мировых достижениях в области химической технологии нефтепереработки и переработки вторичного нефтяного сырья, о проблемах энерго- и ресурсосбережения в области химической технологии;

- понимать методы математического моделирования коксования, термического и каталитического крекинга, гидрогенизации для проведения прогнозных расчетов;

- иметь представление об основных научных и технических проблемах химической технологии; о мировых достижениях в области химической технологии; о требованиях и стандартах к технологическому уровню химического производства, качеству выпускаемых препаратов и охране окружающей среды;

- усвоить теоретические основы процессов переработки нефти и газа;

знать общие теоретические, физические и химические закономерности дисциплины;

- знать механизм, химизм и кинетику процессов переработки нефти и газа;

- знать устройство и схемы основных технологических установок;

- знать физико-химические основы разделения нефти, газа и продуктов их переработки;

должен уметь:

- самостоятельно повышать свой уровень знаний в области химии и технологии переработки углеводородного сырья;

- использовать синтетические и приборно-аналитические навыки, позволяющие работать в области технологии переработки углеводородного сырья;

- использовать общие представления о структуре химико-технологических систем и типовых химико-технологических процессах и производствах в области химии и технологии переработки углеводородного сырья для анализа взаимодействия технологий и окружающей среды

должен владеть

- профессионально профилированными знаниями и практическими навыками в области общей, неорганической, органической химии, химии ВМС; современными методами анализа.

- способами хранения и обработки научных результатов.

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 обра-

зовательной программы. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

ОК-7- способность к самоорганизации и самообразованию

Этап, уровень освоения компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения					Процедуры оценивания
		1	2	3	4	5	
Первый этап Пороговый уровень	Знать: процессы химической технологии углеводородного сырья	Не знает	Имеет фрагментарные знания о процессах в области химической технологии углеводородного сырья	В целом знает процессы химической технологии углеводородного сырья	Знает, но допускает незначительные ошибки, о процессах в области химической технологии углеводородного сырья	Знает о процессах в области химической технологии углеводородного сырья	Индивидуальный, групповой опрос; тестирование; письменные ответы на вопросы; устный опрос (вопросы для самоконтроля) лабораторные работы; контрольные работы; собеседование
Второй этап Базовый уровень	Уметь: самостоятельно повышать свой уровень знаний; самостоятельно работать с учебной и справочной литературой в области химической технологии углеводородного сырья	Не умеет	Не показывает сформированные умения самостоятельно повышать свой уровень знаний; самостоятельно работать с учебной и справочной литературой в области химической технологии углеводородного сырья	Уверенно проводит информационно-поисковую работу, но не умеет адекватно отбирать данные для повышения своего уровня знаний	Уверенно работает с учебной и справочной литературой по общей химии, но испытывает небольшие трудности при выборе необходимых данных для повышения своего уровня знаний	Уверенно работает с учебной и справочной литературой по общей химии и осуществляет поиск материалов для повышения своего уровня знаний	Реферат; тесты; коллоквиум
Третий этап Повышенный уровень	Владеть: профессионально профилированными знаниями и практическими навыками в области химической технологии углеводородного сырья	Не владеет	Фрагментарно владеет профессионально профилированными знаниями и практическими навыками в области химической технологии углеводородного сырья	Владеет профессионально профилированными знаниями и практическими навыками в области химической технологии углеводородного сырья, но допускает незначительные ошибки	Владеет профессионально профилированными знаниями и практическими навыками в области химической технологии углеводородного сырья, но допускает незначительные ошибки	Уверенно владеет профессионально профилированными знаниями и практическими навыками в области химической технологии углеводородного сырья	Индивидуальный, групповой опрос; тестирование; письменные ответы на вопросы; устный опрос (вопросы для самоконтроля) лабораторные работы; контрольные работы; собеседование

ОПК-1 - способность решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности

Этап (уровень) освоения компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения					Процедуры оценивания
		1	2	3	4	5	
Первый этап	Знать: основы инженерной и компьютерной графики, основы	Не знает основ инженерной и компьютерной графики, основы программи-	Недостаточно хорошо знает основы инженерной и компьютерной	Знает основы инженерной и компьютерной графики, основы программи-	Знает основы инженерной и компьютерной графики, основы программи-	Знает основы инженерной и компьютерной графики, основы программи-	устный опрос контрольные работы

ОПК-2 способность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования

Этап (уровень) освоения компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения					Процедуры оценивания	
		1	2	3	4	5		
Первый этап	Знать: современные методы химии, физики, математики, механики, биологии на уровне, необходимом для приобретения новых знаний с их использованием и решения задач, возникающих при выполнении профессиональных функций и имеющих естественнонаучное содержание	Не знает современные методы химии, физики, математики, биологии на уровне, необходимом для приобретения новых знаний с их использованием и решения задач, возникающих при выполнении профессиональных функций и имеющих естественнонаучное содержание	Недостаточно хорошо знает современные методы химии, физики, математики, механики, биологии на уровне, необходимом для приобретения новых знаний с их использованием и решения задач, возникающих при выполнении профессиональных функций и имеющих естественнонаучное содержание	Знает современные методы химии, физики, математики, биологии на уровне, необходимом для приобретения новых знаний с их использованием и решения задач, возникающих при выполнении профессиональных функций и имеющих естественнонаучное содержание	Знает современные методы химии, физики, математики, биологии на уровне, необходимом для приобретения новых знаний с их использованием и решения задач, возникающих при выполнении профессиональных функций и имеющих естественнонаучное содержание	Знает современные методы химии, физики, математики, биологии на уровне, необходимом для приобретения новых знаний с их использованием и решения задач, возникающих при выполнении профессиональных функций и имеющих естественнонаучное содержание	Знает современные методы химии, физики, математики, биологии на уровне, необходимом для приобретения новых знаний с их использованием и решения задач, возникающих при выполнении профессиональных функций и имеющих естественнонаучное содержание	устный опрос контрольные работы
Второй этап	Уметь: использовать основные естественнонаучные законы, связанные с пониманием окружающего мира и явлений природы	Не умеет использовать основные естественнонаучные законы, связанные с пониманием окружающего мира и явлений природы	Недостаточно хорошо умеет использовать основные естественнонаучные законы, связанные с пониманием окружающего мира и явлений природы	В целом умеет использовать основные естественнонаучные законы, связанные с пониманием окружающего мира и явлений природы, но допускает значительные ошибки	Умеет использовать основные естественнонаучные законы, связанные с пониманием окружающего мира и явлений природы, но допускает незначительные ошибки	Умеет использовать основные естественнонаучные законы, связанные с пониманием окружающего мира и явлений природы	устный опрос контрольные работы	
Третий этап	Владеть базовыми знаниями о современной научной картине мира на основе положений, законов и методов естественных наук, современными методами естественнонаучных исследований, анализа данных, проектирования.	Не владеет базовыми знаниями о современной научной картине мира на основе положений, законов и методов естественных наук, современными методами естественнонаучных исследований, анализа данных, проектирования.	Недостаточно хорошо владеет базовыми знаниями о современной научной картине мира на основе положений, законов и методов естественных наук, современными методами естественнонаучных исследований, анализа данных, проектирования.	В целом владеет базовыми знаниями о современной научной картине мира на основе положений, законов и методов естественных наук, современными методами естественнонаучных исследований, анализа данных, проектирования, но допускает незначительные ошибки.	Владеет базовыми знаниями о современной научной картине мира на основе положений, законов и методов естественных наук, современными методами естественнонаучных исследований, анализа данных, проектирования, но допускает незначительные ошибки.	Владеет базовыми знаниями о современной научной картине мира на основе положений, законов и методов естественных наук, современными методами естественнонаучных исследований, анализа данных, проектирования.	устный опрос контрольные работы	

ОПК-3 способность использовать основные естественнонаучные законы для понимания окружающего мира и явлений природы

Этап (уровень) освоения компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения					Процедуры оценивания
		1	2	3	4	5	
Первый этап	Знать: основные естественнонаучные законы, связанные с пониманием окружающего мира и явлений природы.	Не знает основные естественнонаучные законы, связанные с пониманием окружающего мира и явлений природы	Недостаточно хорошо знает основные естественнонаучные законы, связанные с пониманием окружающего мира и явлений природы	Знает основные естественнонаучные законы, связанные с пониманием окружающего мира и явлений природы, но допускает значительные ошибки	Знает основные естественнонаучные законы, связанные с пониманием окружающего мира и явлений природы, но допускает незначительные ошибки	Знает основные естественнонаучные законы, связанные с пониманием окружающего мира и явлений природы	устный опрос контрольные работы
Второй этап	Уметь: использовать основные естественнонаучные законы, связанные с пониманием окружающего мира и явлений природы	Не умеет использовать основные естественнонаучные законы, связанные с пониманием окружающего мира и явлений природы	Недостаточно хорошо умеет использовать основные естественнонаучные законы, связанные с пониманием окружающего мира и явлений природы	В целом умеет использовать основные естественнонаучные законы, связанные с пониманием окружающего мира и явлений природы, но допускает значительные ошибки	Умеет использовать основные естественнонаучные законы, связанные с пониманием окружающего мира и явлений природы, но допускает незначительные ошибки	Умеет использовать основные естественнонаучные законы, связанные с пониманием окружающего мира и явлений природы	устный опрос контрольные работы
Третий этап	Владеть базовыми знаниями о современной научной картине мира на основе положений, законов и методов естественных наук, современными методами естественнонаучных исследований, анализа данных, проектирования.	Не владеет базовыми знаниями о современной научной картине мира на основе положений, законов и методов естественных наук, современными методами естественнонаучных исследований, анализа данных, проектирования.	Недостаточно хорошо владеет базовыми знаниями о современной научной картине мира на основе положений, законов и методов естественных наук, современными методами естественнонаучных исследований, анализа данных, проектирования.	В целом владеет базовыми знаниями о современной научной картине мира на основе положений, законов и методов естественных наук, современными методами естественнонаучных исследований, анализа данных, проектирования, но допускает незначительные ошибки.	Владеет базовыми знаниями о современной научной картине мира на основе положений, законов и методов естественных наук, современными методами естественнонаучных исследований, анализа данных, проектирования, но допускает незначительные ошибки.	Владеет базовыми знаниями о современной научной картине мира на основе положений, законов и методов естественных наук, современными методами естественнонаучных исследований, анализа данных, проектирования.	устный опрос контрольные работы

ПК-1 - способность осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров технологического процесса, свойств сырья и продукции

Этап (уровень) освоения компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня)	Критерии оценивания результатов обучения					Процедуры оценивания
		1	2	3	4	5	

	нологических процессов производства; современными методами оценки свойств сырья, полуфабрикатов и качества готовой продукции; методикой расчёта производственных рецептур, отдельных элементов химических, нефтехимических и биотехнологических процессов производства; проведения анализов (испытаний) на соответствие продукции установленным требованиям	биотехнологических процессов производства; современными методами оценки свойств сырья, полуфабрикатов и качества готовой продукции; методикой расчёта производственных рецептур, отдельных элементов химических, нефтехимических и биотехнологических процессов производства; проведения анализов (испытаний) на соответствие продукции установленным требованиям	мических и биотехнологических процессов производства; современными методами оценки свойств сырья, полуфабрикатов и качества готовой продукции; методикой расчёта производственных рецептур, отдельных элементов химических, нефтехимических и биотехнологических процессов производства; проведения анализов (испытаний) на соответствие продукции установленным требованиям	биотехнологических процессов производства; современными методами оценки свойств сырья, полуфабрикатов и качества готовой продукции; методикой расчёта производственных рецептур, отдельных элементов химических, нефтехимических и биотехнологических процессов производства; проведения анализов (испытаний) на соответствие продукции установленным требованиям, но допускает незначительные ошибки.	ских процессов производства; современными методами оценки свойств сырья, полуфабрикатов и качества готовой продукции; методикой расчёта производственных рецептур, отдельных элементов химических, нефтехимических и биотехнологических процессов производства; проведения анализов (испытаний) на соответствие продукции установленным требованиям, но допускает незначительные ошибки.	биотехнологических процессов производства; современными методами оценки свойств сырья, полуфабрикатов и качества готовой продукции; методикой расчёта производственных рецептур, отдельных элементов химических, нефтехимических и биотехнологических процессов производства; проведения анализов (испытаний) на соответствие продукции установленным требованиям	
--	---	---	--	--	--	---	--

ПК-2 - способность участвовать в совершенствовании технологических процессов с позиций энерго- и ресурсосбережения, минимизации воздействия на окружающую среду

Этап (уровень освоения компетенции)	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения					Процедуры оценивания
		1	2	3	4	5	
Первый этап	Знать: методы совершенствования технологических процессов в позиции энерго- и ресурсосбережения, методы минимизации воздействия на окружающую среду, процессы биологической очистки сточных вод; биологической очистки и дезодорации газовоздушных выбросов; переработки органических отходов; биологического	Не знает методы совершенствования технологических процессов в позиции энерго- и ресурсосбережения, методы минимизации воздействия на окружающую среду, процессы биологической очистки сточных вод; биологической очистки и дезодорации газовоздушных выбросов; переработки органических отходов; биологического	Недостаточно хорошо знает методы совершенствования технологических процессов в позиции энерго- и ресурсосбережения, методы минимизации воздействия на окружающую среду, процессы биологической очистки сточных вод; биологической очистки и дезодорации газовоздушных выбросов; переработки органических	Знает методы совершенствования технологических процессов в позиции энерго- и ресурсосбережения, методы минимизации воздействия на окружающую среду, процессы биологической очистки сточных вод; биологической очистки и дезодорации газовоздушных выбросов; переработки органических отходов; биологического уда-	Знает методы совершенствования технологических процессов в позиции энерго- и ресурсосбережения, методы минимизации воздействия на окружающую среду, процессы биологической очистки сточных вод; биологической очистки и дезодорации газовоздушных выбросов; переработки органических отходов; биологического удаления тяжелых металлов и радионуклидов;	Знает методы совершенствования технологических процессов в позиции энерго- и ресурсосбережения, методы минимизации воздействия на окружающую среду, процессы биологической очистки сточных вод; биологической очистки и дезодорации газовоздушных выбросов; переработки органических отходов; биологического удаления тяжелых металлов и радионуклидов;	устный опрос контрольные работы

ПК-7 - готовность осваивать и эксплуатировать новое оборудование, принимать участие в налаживании, технических осмотрах, текущих ремонтах, проверке технического состояния оборудования и программных средств

Этап (уровень) освоения компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения					Процедуры оценивания
		1	2	3	4	5	
Первый этап	Знать: оборудование, применяемое в технологических процессах, приемы его эксплуатации, ремонта, диагностирования и модернизации; основные процессы и оборудование для их осуществления, методы диагностики и наладки основного оборудования и приборов	Не знает оборудование, применяемое в технологических процессах, приемы его эксплуатации, ремонта, диагностирования и модернизации; основные процессы и оборудование для их осуществления, методы диагностики и наладки основного оборудования и приборов	Недостаточно хорошо оборудование, применяемое в технологических процессах, приемы его эксплуатации, ремонта, диагностирования и модернизации; основные процессы и оборудование для их осуществления, методы диагностики и наладки основного оборудования и приборов	Знает оборудование, применяемое в технологических процессах, приемы его эксплуатации, ремонта, диагностирования и модернизации; основные процессы и оборудование для их осуществления, методы диагностики и наладки основного оборудования и приборов, но допускает значительные ошибки	Знает оборудование, применяемое в технологических процессах, приемы его эксплуатации, ремонта, диагностирования и модернизации; основные процессы и оборудование для их осуществления, методы диагностики и наладки основного оборудования и приборов, но допускает незначительные ошибки	Знает оборудование, применяемое в технологических процессах, приемы его эксплуатации, ремонта, диагностирования и модернизации; основные процессы и оборудование для их осуществления, методы диагностики и наладки основного оборудования и приборов	устный опрос контрольные работы
Второй этап	Уметь: осваивать и эксплуатировать новое оборудование	Не умеет осваивать и эксплуатировать новое оборудование	Недостаточно хорошо умеет осваивать и эксплуатировать новое оборудование	В целом умеет осваивать и эксплуатировать новое оборудование, но допускает значительные ошибки	осваивать и эксплуатировать новое оборудование, но допускает незначительные ошибки	Умеет осваивать и эксплуатировать новое оборудование	устный опрос контрольные работы
Третий этап	Владеть базовыми арсеналом методов, необходимых при наладке и техническом осмотре оборудования, современными методами диагностики оборудования и программных средств, навыками эксплуатации и ремонта оборудования, приемами технического осмотра оборудования и программных средств, осно-	Не владеет арсеналом методов, необходимых при наладке и техническом осмотре оборудования, современными методами диагностики оборудования и программных средств, навыками эксплуатации и ремонта оборудования, приемами технического осмотра оборудования и программных средств, осно-	Недостаточно хорошо владеет арсеналом методов, необходимых при наладке и техническом осмотре оборудования, современными методами диагностики оборудования и программных средств, навыками эксплуатации и ремонта оборудования, приемами технического осмотра оборудования и программных средств, осно-	В целом владеет арсеналом методов, необходимых при наладке и техническом осмотре оборудования, современными методами диагностики оборудования и программных средств, навыками эксплуатации и ремонта оборудования, приемами технического осмотра оборудования и программных средств, осно-	Владеет арсеналом методов, необходимых при наладке и техническом осмотре оборудования, современными методами диагностики оборудования и программных средств, навыками эксплуатации и ремонта оборудования, приемами технического осмотра оборудования и программных средств, осно-	Владеет арсеналом методов, необходимых при наладке и техническом осмотре оборудования, современными методами диагностики оборудования и программных средств, навыками эксплуатации и ремонта оборудования, приемами технического осмотра оборудования и программных средств, осно-	устный опрос контрольные работы

	вами текущего ремонта оборудования и программных средств.	ремонта оборудования и программных средств	вами текущего ремонта оборудования и программных средств	ремонта оборудования и программных средств, но допускает незначительные ошибки.	средств, но допускает незначительные ошибки.	вами текущего ремонта оборудования и программных средств	
--	---	--	--	---	--	--	--

ПК-9 – способность анализировать технологический процесс как объект управления

Этап (уровень освоения компетенции)	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения					Процедуры оценивания
		1	2	3	4	5	
Первый этап	Знать: основные технологические процессы переработки природного и вторичного сырья, требования к управлению технологическими процессами, к экологически безопасным технологиям, методы и технологии, применяемые при решении современных задач по полной переработке природного сырья	Не знает основные технологические процессы переработки природного и вторичного сырья, требования к управлению технологическими процессами, к экологически безопасным технологиям, методы и технологии, применяемые при решении современных задач по полной переработке природного сырья	Недостаточно хорошо знает основные технологические процессы переработки природного и вторичного сырья, требования к управлению технологическими процессами, к экологически безопасным технологиям, методы и технологии, применяемые при решении современных задач по полной переработке природного сырья	Знает основные технологические процессы переработки природного и вторичного сырья, требования к управлению технологическими процессами, к экологически безопасным технологиям, методы и технологии, применяемые при решении современных задач по полной переработке природного сырья, но допускает значительные ошибки	Знает основные технологические процессы переработки природного и вторичного сырья, требования к управлению технологическими процессами, к экологически безопасным технологиям, методы и технологии, применяемые при решении современных задач по полной переработке природного сырья, но допускает незначительные ошибки	Знает основные технологические процессы переработки природного и вторичного сырья, требования к управлению технологическими процессами, к экологически безопасным технологиям, методы и технологии, применяемые при решении современных задач по полной переработке природного сырья	устный опрос контрольные работы
Второй этап	Уметь: использовать полученные знания при создании ресурсосберегающих технологий переработки природного сырья, управлять технологическими процессами	Не умеет использовать полученные знания при создании ресурсосберегающих технологий переработки природного сырья, управлять технологическими процессами	Недостаточно хорошо умеет использовать полученные знания при создании ресурсосберегающих технологий переработки природного сырья, управлять технологическими процессами	В целом умеет использовать полученные знания при создании ресурсосберегающих технологий переработки природного сырья, управлять технологическими процессами, но допускает значительные ошибки	Умеет использовать полученные знания при создании ресурсосберегающих технологий переработки природного сырья, управлять технологическими процессами, но допускает незначительные ошибки	Умеет использовать полученные знания при создании ресурсосберегающих технологий переработки природного сырья, управлять технологическими процессами	устный опрос контрольные работы
Третий этап	Владеть арсеналом методов, применяемых в переработке природного и вторичного сырья, технологическими	Не владеет арсеналом методов, применяемых в переработке природного и вторичного сырья, техно-	Недостаточно хорошо владеет арсеналом методов, применяемых в переработке природного и вторичного	В целом владеет арсеналом методов, применяемых в переработке природного и вторичного сырья, техно-	Владеет арсеналом методов, применяемых в переработке природного и вторичного сырья, технологическими приема-	Владеет арсеналом методов, применяемых в переработке природного и вторичного сырья, техно-	устный опрос контрольные работы

	приемами ведения процессов переработки природного сырья, навыками составления планов, программ и проектов, теорией и навыками практической работы в области создания новых технологий.	гическими приемами ведения процессов переработки природного и вторичного сырья, навыками составления планов, программ и проектов, теорией и навыками практической работы в области создания новых технологий	сырья, технологическими приемами ведения процессов переработки природного и вторичного сырья, навыками составления планов, программ и проектов, теорией и навыками практической работы в области создания новых технологий	гическими приемами ведения процессов переработки природного и вторичного сырья, навыками составления планов, программ и проектов, теорией и навыками практической работы в области создания новых технологий, но допускает незначительные ошибки.	ми ведения процессов переработки природного и вторичного сырья, навыками составления планов, программ и проектов, теорией и навыками практической работы в области создания новых технологий, но допускает незначительные ошибки.	логическими приемами ведения процессов переработки природного и вторичного сырья, навыками составления планов, программ и проектов, теорией и навыками практической работы в области создания новых технологий	
--	--	--	--	---	---	--	--

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

Этапы освоения	Результаты обучения	Компетенция	Оценочные средства
Знания	процессы химической технологии углеводородного сырья	ОК-7	КР, КЛ, тесты, реферат
	основы инженерной и компьютерной графики, основы программирования и информационных технологий, основные возможности и правил работы со стандартными программными продуктами при решении профессиональных задач	ОПК-1	КР, КЛ, тесты, реферат
	современные методы химии, физики, математики, механики, биологии на уровне, необходимом для приобретения новых знаний с их использованием и решения задач, возникающих при выполнении профессиональных функций и имеющих естественнонаучное содержание	ОПК-2	КР, КЛ, тесты, реферат
	основные естественнонаучные законы, связанные с пониманием окружающего мира и явлений природы	ОПК-3	КР, КЛ, тесты, реферат
	методы теоретического и экспериментального исследования в области химической технологии, нефтехимии и биотехнологии; оптимальные и рациональные технологические режимы культивирования объектов химической технологии, нефтехимии и биотехнологии, работы химического, нефтехимического и биотехнологического оборудования; методы анализа свойств сырья и готовой продукции	ПК-1	КР, КЛ, тесты, реферат
	методы совершенствования технологических процессов в позиции энерго- и ресурсосбережения, методы минимизации воздействия на окружающую среду, процессы биологической очистки сточ-	ПК-2	КР, КЛ, тесты, реферат

	ных вод; биологической очистки и дезодорации газовоздушных выбросов; переработки органических отходов; биологического удаления тяжелых металлов и радионуклидов; биоповреждений и биокоррозии; мониторинга окружающей среды, биотестирования; использования растений и водорослей для очистки загрязненных вод и почв		
	оборудование, применяемое в технологических процессах, приемы его эксплуатации, ремонта, диагностирования и модернизации; основные процессы и оборудование для их осуществления, методы диагностики и наладки основного оборудования и приборов	ПК-7	КР, КЛ, тесты, реферат
	основные технологические процессы переработки природного и вторичного сырья, требования к управлению технологическими процессами, к экологически безопасным технологиям, методы и технологии, применяемые при решении современных задач по полной переработке природного сырья	ПК-9	КР, КЛ, тесты, реферат
2-й этап Умения	самостоятельно повышать свой уровень знаний; самостоятельно работать с учебной и справочной литературой в области химической технологии углеводородного сырья	ОК-7	КР, КЛ, тесты, реферат
	использовать знания, основ инженерной и компьютерной графики, основы программирования и информационных технологий, основные возможности и правил работы со стандартными программными продуктами при решении профессиональных задач	ОПК-1	КР, КЛ, тесты, реферат
	использовать основные естественнонаучные законы, связанные с пониманием окружающего мира и явлений природы	ОПК-2	КР, КЛ, тесты, реферат
	использовать основные естественнонаучные законы, связанные с пониманием окружающего мира и явлений природы	ОПК-3	КР, КЛ, тесты, реферат
	анализировать химические, нефтехимические и биотехнологические процессы при проектировании вновь строящихся, реконструируемых и действующих предприятий; проведения необходимых расчётов химического, нефтехимического и биотехнологического процесса; разрабатывать химические, нефтехимические и биотехнологические процессы и обосновывать требования к их ведению в производство	ПК-1	КР, КЛ, тесты, реферат
	участвовать в совершенствовании технологических процессов в позиции энерго- и ресурсосбережения, минимизации воздействия на окружающую среду, перерабатывать органические отходы с помощью микроорганизмов	ПК-2	КР, КЛ, тесты, реферат
	осваивать и эксплуатировать новое оборудование	ПК-7	КР, КЛ, тесты, реферат
	использовать полученные знания при создании ресурсосберегающих технологий переработки природного сырья, управлять технологическими процессами	ПК-9	КР, КЛ, тесты, реферат

3-й этап Владеть	профессионально профилированными знаниями и практическими навыками в области химической технологии углеводородного сырья	ОК-7	КР, КЛ, тесты, реферат
	профессионально профилированными знаниями и практическими навыками применения стандартное программное обеспечение при решении технологических задач, при подготовке научных публикаций и докладов, уметь проводить патентный поиск, уметь применять существующий методологический аппарат химических исследований	ОПК-1	КР, КЛ, тесты, реферат
	базовыми знаниями о современной научной картине мира на основе положений, законов и методов естественных наук, современными методами естественнонаучных исследований, анализа данных, проектирования.	ОПК-2	КР, КЛ, тесты, реферат
	базовыми знаниями о современной научной картине мира на основе положений, законов и методов естественных наук, современными методами естественнонаучных исследований, анализа данных, проектирования.	ОПК-3	КР, КЛ, тесты, реферат
	навыками ведения химических, нефтехимических и биотехнологических процессов производства; современными методами оценки свойств сырья, полуфабрикатов и качества готовой продукции; методикой расчёта производственных рецептур, отдельных элементов химических, нефтехимических и биотехнологических процессов производства; проведения анализов (испытаний) на соответствие продукции установленным требованиям	ПК-1	КР, КЛ, тесты, реферат
	способностью участвовать в совершенствовании технологических процессов в позиции энерго- и ресурсосбережения, минимизации воздействия на окружающую среду, навыками очистки сточных вод, переработки органических отходов с получением биомассы микроорганизмов, пищевых продуктов и химических веществ	ПК-2	КР, КЛ, тесты, реферат
	арсеналом методов, необходимых при наладке и техническом осмотре оборудования, современными методами диагностики оборудования и программных средств, навыками эксплуатации и ремонта оборудования, приемами технического осмотра оборудования и программных средств, основами текущего ремонта оборудования и программных средств.	ПК-7	КР, КЛ, тесты, реферат
	арсеналом методов, применяемых в переработке природного и вторичного сырья, технологическими приемами ведения процессов переработки природного и вторичного сырья, навыками составления планов, программ и проектов, теорией и навыками практической работы в области создания новых технологий.	ПК-9	КР, КЛ, тесты, реферат

Тест 1

1. Какой метод разрушения нефтяных эмульсий применяют на ЭЛОУ

- а) Электротермохимический
- б) Термохимический
- в) Термический
- г) Гравитационное отстаивание

2. Метод определения фракционного состава нефти

- а) Адсорбция
- б) Перегонка
- в) Экстракция
- г) Ректификация

3. Для выражения относительной плотности в России принята стандартная величина

- а) для нефти и воды 20*С
- б) для нефти 4*С для воды 20*С
- в) для нефти 20*С для воды 4*С
- г) для нефти и воды 15*С

4. С каким содержанием воды можно отправлять нефть на переработку

- а) с содержанием воды 2% - 3%
- б) с содержанием воды до 10%
- в) с содержанием воды 1%
- г) с содержанием 0,1% - 0,5%

5. С каким содержанием солей можно отправлять нефть на переработку

- а) до 5 мг/дм³
- б) до 3 мг/дм³
- в) 10 - 50 мг/дм³
- г) 5 - 10 мг/дм³

6. От каких факторов зависит вязкости масла

- а) от давления
- б) от способов переработки
- в) от температуры
- г) от природы жидкости

7. От чего зависит температура застывания масел

- а) от содержания масел
- б) от содержания асфальто - смолистых веществ
- в) от содержания хлористых солей
- г) от содержания парафиновых углеводородов

8. Какую вязкость определяют у битумов

- а) динамическую
- б) кинематическую
- в) природную
- г) условную

9. Сколько типов нефтяных эмульсий известно

- а) ни одного

- б) два
- в) три
- г) один

Тест 2

1. Какие классы углеводородов являются желательными компонентами бензинов?
А. Нафтены; Б. Парафины; В. Меркаптаны; Г. САВ.
2. При разгонке нефти в каких фракциях концентрируются гибридные углеводороды?
А. Бензиновых; Б. Масляных; В. Дизельных; Г. Керосиновых.
3. Нафтеновые кислоты это?
А. Карбоновые кислоты; Б. Кислоты Льюиса; В. Минеральные кислоты; Г. Жирные кислоты.
4. Назовите кислоту, выделяемую из масляных дистиллятов.
А. Мылонафт; Б. Асидол; В. Полугудрон; Г. Кумол
5. К какому классу соединений относится асидол?
А. Серосодержащие; Б. Азотсодержащие; В. Кислородсодержащие; Г. Углеводород
6. К какому классу соединений относят тиолы?
А. Кислородсодержащие; Б. Азотсодержащие; В. Серосодержащие; Г. Углеводороды.
7. Что такое карбены?
А. Полимеры асфальтеновых молекул; Б. Карбоновые кислоты; В. Карбкатионы; Г. Крекинг-остатки.
8. Что положено в основу классификации нейтральных смолистых веществ?
А. Отношение к растворителям; Б. Плотность; В. Вязкость; Г. Молекулярная масса.

Темы лабораторных работ:

1. Химические свойства алканов, нафтенов и аренов
2. Определение содержания непредельных углеводородов в керосине по иодному числу
3. Определения содержания воды в нефтях
4. Определение содержания солей в нефти
5. Определение содержания механических примесей в нефти
6. Определение серосодержащих соединений: определение общей и свободной серы; докторская проба; проба на медную пластинку; определение сероводорода
7. Определение кислотности светлых нефтепродуктов
8. Определение вязкости нефти
9. Физико-технический анализ твердых топлив
10. Определение плотности и показателя преломления
11. Определение температуры вспышки нефтепродуктов
12. Экспресс-анализ моторного топлива

Задания к лабораторной работе «Химические свойства алканов, нафтенов и аренов»

Задание 1

1. Какая масса гексана образуется при взаимодействии бензола массой 26 г с водородом, если массовая доля выхода продукта реакции равна 95 % ?
2. Как осуществить следующие превращения: этин \rightarrow этен \rightarrow этиленгликоль \rightarrow 1,2-дихлорэтан. Напишите уравнения реакций, указав условия их осуществления.

3. Какова структурная формула газообразного предельного углеводорода, если 11 г этого газа занимают объем 5,6 л (при н.у.)?

Задание 2

1. Какой газ находится в цилиндре (этен или пропен), если известно, что на полное сгорание 20 см³ этого газа потребовалось 90 см³ (н.у.) кислорода?

2. Приведите структурную формулу углеводорода C₅H₁₂, образующего при бромировании только одно монобромпроизводное?

3. Напишите уравнения реакции Вагнера (в кислой и нейтральной среде) на примере пентена.

Задание 3

1. Парафиновые углеводороды. Валентные возможности атома углерода.

2. Гомологические ряды алканов и алкенов.

3. Химические свойства. Виды изомерии.

Задания к лабораторной работе «Определение содержания непредельных углеводородов в керосине по йодному числу»

Задание 1

1. Суть метода титриметрии.

2. Присутствие непредельных углеводородов в сырой нефти. Основные источники и пути получения алкенов, диенов и алкинов.

3. Определение, общие формулы и номенклатура алкенов, диенов и алкинов.

Задание 2

1. Перечислить непредельные углеводороды, являющиеся основным сырьём для нефтехимического синтеза. Пути их переработки, промежуточные и конечные продукты синтеза.

2. Физические и химические свойства непредельных углеводородов.

3. Что такое бромное число? Йодное число? Для чего они введены?

Задание 3

1. Понятие «йодное число»

2. Реакция непредельных углеводородов с йодом, йодное число как количественная характеристика содержания алкенов в фракциях нефти.

3. Основы количественного метода анализа – титриметрии.

Задания к лабораторной работе «Определение плотности и показателя преломления»

Задание 1

1. Понятие плотности

2. Зависимость плотности от природы вещества, температуры и других факторов.

3. Молекулярная рефракция.

4. Приборы для определения плотности.

Задание 2

1. Понятие показателя преломления

2. Зависимость показателя преломления от природы вещества, температуры и других факторов.

3. Молекулярная рефракция.

4. Приборы для определения показателя преломления.

Задание 3

1. Составить формулы веществ по их названиям: а) 3-метилпентаналь; б) 2-метилпентанон-3; в) 5-метилгексен-3-овая кислота; г) 2,3-диметилбутановая кислота; д) этиловый эфир изомасляной кислоты; е) пропилформиат.

2. Плотность по водороду вещества, имеющего состав: углерод – 54,55%, водород – 9,09%, кислород – 36,36%, равна 22. Оно легко восстанавливает оксид серебра в аммиачном растворе, образуя кислоту. Определить структурную формулу этого вещества.

Задание 4

1. При взаимодействии 13,8 г этанола и оксида меди(II) массой 28 г получили альдегид массой 9,24 г. Найти выход продукта.

2. Осуществить превращения: а) метан трибромфенол; в) бромметан метанол хлорметан этан хлорэтан этанол этилат натрия; г) пропан 2-хлорпропан пропен пропанол-2 пропанон-2.

Задания к лабораторной работе «Определение серосодержащих соединений: определение общей и свободной серы; докторская проба; проба на медную пластинку; определение сероводорода»

Задание 1

1. Понятие о серосодержащих соединениях

2. Определение общей серы

3. Докторская проба

Задание 2

1. Определение свободной серы

2. Проба на медную пластинку

3. Определение сероводорода.

Задание 3

1. Понятие о рентгенофлуоресцентном методе.

2. Определение общей серы рентгенофлуоресцентным методом.

3. Приборы для определения общей серы рентгенофлуоресцентным методом.

Задания к лабораторной работе «Экспресс-анализ моторного топлива»

Задание 1

1. Методы экспресс-анализа.

2. Определение тяжелых углеводородов.

Задание 2

1. Приборы экспресс-анализа.

2. Определение присадок.

Задание 3

1. Методы экспресс-анализа.
2. Определение смол, свинца.

Задачи для итоговой контрольной работы

1. Рассчитать расходный коэффициент по изопропилбензолу (ИПБ) на 1 т фенола при производстве его кумольным методом, если селективность на стадии окисления ИПБ $S_1 = 0,951$, на стадии разложения гидропероксида ИПБ $S_2 = 0,989$; а суммарные потери на всех стадиях производства составляют 5 %.
2. Рассчитать расходный коэффициент по изопропилбензолу (ИПБ) на 1 т фенола при производстве его кумольным методом, если селективность на стадии окисления ИПБ $S_1 = 0,879$, на стадии разложения гидропероксида ИПБ $S_2 = 0,752$; а суммарные потери на всех стадиях производства составляют 12 %.
3. Рассчитать расходный коэффициент по изопропилбензолу (ИПБ) на 1 т фенола при производстве его кумольным методом, если селективность на стадии окисления ИПБ $S_1 = 0,913$, на стадии разложения гидропероксида ИПБ $S_2 = 0,970$; а суммарные потери на всех стадиях производства составляют 8 %.
4. Рассчитать расходный коэффициент по изопропилбензолу (ИПБ) на 1 т фенола при производстве его кумольным методом, если селективность на стадии окисления ИПБ $S_1 = 0,909$, на стадии разложения гидропероксида ИПБ $S_2 = 0,983$; а суммарные потери на всех стадиях производства составляют 7 %.
5. Рассчитать расходный коэффициент по изопропилбензолу (ИПБ) на 1 т фенола при производстве его кумольным методом, если селективность на стадии окисления ИПБ $S_1 = 0,953$, на стадии разложения гидропероксида ИПБ $S_2 = 0,890$; а суммарные потери на всех стадиях производства составляют 5 %.
6. Рассчитать расходный коэффициент по н-бутану на 1 т бутадиена, получаемого двухстадийным дегидрированием н-бутана, если селективность на первой стадии $S_1 = 0,95$, на второй стадии $S_2 = 0,93$; потери углеводородов на стадиях разделения за счет неполного извлечения углеводородов S_4 равны 7 %; механические потери $\Pi = 10$ %.
7. Рассчитать расходный коэффициент по н-бутану на 1 т бутадиена, получаемого двухстадийным дегидрированием н-бутана, если селективность на первой стадии $S_1 = 0,78$, на второй стадии $S_2 = 0,83$; потери углеводородов на стадиях разделения за счет неполного извлечения углеводородов S_4 равны 13 %; механические потери $\Pi = 2$ %.
8. Рассчитать расходный коэффициент по н-бутану на 1 т бутадиена, получаемого двухстадийным дегидрированием н-бутана, если селективность на первой стадии $S_1 = 0,87$, на второй стадии $S_2 = 0,92$; потери углеводородов на стадиях разделения за счет неполного извлечения углеводородов S_4 равны 7 %; механические потери $\Pi = 6$ %.
9. Рассчитать расходный коэффициент по н-бутану на 1 т бутадиена, получаемого двухстадийным дегидрированием н-бутана, если селективность на первой стадии $S_1 = 0,81$, на второй стадии $S_2 = 0,90$; потери углеводородов на стадиях разделения за счет неполного извлечения углеводородов S_4 равны 5 %; механические потери $\Pi = 9$ %.
10. Рассчитать расходный коэффициент по н-бутану на 1 т бутадиена, получаемого двухстадийным дегидрированием н-бутана, если селективность на первой стадии $S_1 = 0,89$, на второй стадии $S_2 = 0,95$; потери углеводородов на стадиях разделения за счет неполного извлечения углеводородов S_4 равны 4 %; механические потери $\Pi = 8$ %.

Критерии оценки (в баллах) за итоговую контрольную работу:

- **16-20 баллов** выставляется студенту, если студент дал полные, развернутые ответы на все вопросы билета, продемонстрировал знание функциональных возможностей, терминологии, основных элементов, умение применять теоретические знания при выполнении практических заданий. Студент без затруднений ответил на все дополнительные вопросы. Практическая часть работы выполнена полностью без неточностей и ошибок;

- **11-15 баллов** выставляется студенту, если студент раскрыл в основном вопросы, однако допущены неточности в определении основных понятий. При ответе на дополнительные вопросы допущены небольшие неточности. При выполнении практической части работы допущены несущественные ошибки;

- **6-10 баллов** 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. Студент не решил задачу или при решении допущены грубые ошибки;

- **1-5 баллов** выставляется студенту, если ответ на теоретические вопросы свидетельствует о непонимании и крайне неполном знании основных понятий и методов. Обнаруживается отсутствие навыков применения теоретических знаний при выполнении практических заданий. Студент не смог ответить ни на один дополнительный вопрос.

Вопросы для коллоквиумов и экзамена

1. Сожгли 4,7 г фенола и получившийся оксид углерода (IV) пропустили через раствор гидроксида кальция, взятого в избытке. Сколько граммов карбоната кальция образовалось?

2. Фенолы. Гомологи. Получение. Химические свойства.

3. Ацетилен – представитель углеводородов с тройной связью в молекуле, sp-гибридизация электронных облаков атома углерода. Химические свойства ацетилена. Получение и применение ацетилена в органическом синтезе.

4. Какой объем 90%-азотной кислоты (плотность =1,483 г/мл) потребуется для получения 45,4 г глицеринтринитрата?

5. Классификация спиртов. Получение спиртов. Химические свойства. Качественные реакции на многоатомные спирты. Примеры.

6. Ароматические углеводороды. Структурная формула бензола (по Кекуле). Электронное строение молекулы, природа бензольного кольца. Химические свойства бензола. Получение и применение бензола и его гомологов.

7. Один из многоатомных спиртов используют для приготовления антифризов. Найдите молекулярную формулу этого спирта, если массовые доли элементов в нем составляют: С – 38,7%; Н – 9,7%; О – 51,6%. Относительная плотность пара спирта по водороду равна 31. напишите структурную формулу спирта и назовите его.

8. Нефть, ее состав и свойства. Продукты фракционной перегонки нефти. Крекинг и его виды. Ароматизация нефти.

9. Алкены. Механизм реакции присоединения на примере непредельных углеводородов ряда этилена. Правило В.В. Марковникова. Получение непредельных углеводородов реакцией дегидрирования. Применение этиленовых углеводородов в органическом синтезе. Качественные реакции на алкены.

10. Бензольный раствор фенола массой 20 г обработали избытком водного раствора гидроксида натрия. После отделения водного слоя оставшееся вещество обработали бромом в присутствии железа, при этом образовалось 15,7 г монобромида с выходом 50%. Содержние фенола и бензола в исходном растворе соответственно составляет: а) 2,2 г и 17,8 г; б) 4,4 г и 15,6 г; в) 5,5 г и 14,5 г; г) 8,8 г и 11,2 г

11. Альдегиды, гомологический ряд, строение, функциональная группа. Химические свойства альдегидов. Получение, применение муравьиного и уксусного альдегидов. Качественные реакции на альдегиды.

12. Запасы нефти и газа в странах мира. Основные месторождения нефти и газа России.

13. Гипотезы происхождения нефти: минеральная, органическая, космическая.

14. Стадии процесса преобразования осадков рассеянных органических веществ (РОВ) (литогенеза): седиментогенез, диагенез, катагенез. Состав органического вещества в осадочных породах: понятие о битумоиде и керогене.

15. Химический состав нефти: элементный, фракционный, вещественный.

16. Кислородсодержащие, серосодержащие, азотсодержащие компоненты нефти.

17. Смолисто-асфальтеновые вещества. Минеральные компоненты нефти.

18. Металлы нефти. Микроэлементный состав.

19. Классификация нефтей: химическая, геохимическая, технологическая.

20. Классы, группы, типы, виды нефти.

21. Физико-химические свойства нефти: плотность, молекулярная масса, вязкость, температура застывания, поверхностное натяжение, давление насыщенных паров, температура вспышки и воспламенения, реологические свойства.

22. Классификация газов. Состав газов в зависимости от месторождения.

22. Коэффициенты «жирности», обогащенности углеводородами, коэффициент этанизации.

23. Неуглеводородные компоненты газов

24. Углеводородные компоненты газов – продукты переработки нефти.

25. Каменно-угольные газы.

26. Промышленная переработка нефти и газа. Понятия крекинга и риформинга.

27. Понятие и структура химико-технологического процесса. Показатели химикотехнологического процесса. Степень превращения исходного реагента (конверсия). Селективность (избирательность). Выход продукта. Производительность. Интенсивность работы. Производительность катализатора.

28. Термодинамические характеристики химических реакций. Химическое равновесие. Осуществимость химических реакций. Константа равновесия. Основные соотношения химической термодинамики. Энтальпия реакции. Энтропия реакции. Энергия Гиббса. Скорость реакции. Зависимость энергии Гиббса от давления. Типы реакций по термодинамическим условиям. Зависимость константы равновесия от температуры.

29. Материальный баланс установки.

30. Тепловой баланс установки.

31. Сырьевая база. Особенности нефтеперерабатывающих и нефтехимических производств.

32. Блок-схема первичной переработки нефти и попутного газа.

33. Производство жирных кислот.

34. Процессы прямого окисления. Получение высших жирных спиртов окислением парафина.

35. Составление принципиальных схем процесса пиролиза нефтяного сырья по блокам.
36. Составление принципиальных технологических схем блоков разделения пироконденсата и процессов полимеризации этилена при высоком и низком давлении.
37. Составление принципиальных технологических схем процесса пиролиза нефтяного сырья с автоматизацией по основным блокам.

Критерии оценки (в баллах) по сдаче коллоквиума:

- **5 баллов** выставляется студенту, если студент дал полные, развернутые ответы на все теоретические вопросы, продемонстрировал знание функциональных возможностей, терминологии, основных элементов, умение применять теоретические знания при выполнении практических заданий. Студент без затруднений ответил на все дополнительные вопросы. Практическая часть работы выполнена полностью без неточностей и ошибок;

- **4 балла** выставляется студенту, если студент раскрыл в основном теоретические вопросы, однако допущены неточности в определении основных понятий. При ответе на дополнительные вопросы допущены небольшие неточности. При выполнении практической части работы допущены несущественные ошибки;

- **3-2 балла** выставляется студенту, если при ответе на теоретические 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. Студент не решил задачу или при решении допущены грубые ошибки;

- **0-1 балл** выставляется студенту, если ответ на теоретические вопросы свидетельствует о непонимании и крайне неполном знании основных понятий и методов. Обнаруживается отсутствие навыков применения теоретических знаний при выполнении практических заданий. Студент не смог ответить ни на один дополнительный вопрос.

Критерии оценки (в баллах) по сдаче коллоквиума:

- **21-30 баллов** выставляется студенту, если студент дал полные, развернутые ответы на все теоретические вопросы, продемонстрировал знание функциональных возможностей, терминологии, основных элементов, умение применять теоретические знания при выполнении практических заданий. Студент без затруднений ответил на все дополнительные вопросы. Практическая часть работы выполнена полностью без неточностей и ошибок;

- **16-20 балла** выставляется студенту, если студент раскрыл в основном теоретические вопросы, однако допущены неточности в определении основных понятий. При ответе на дополнительные вопросы допущены небольшие неточности. При выполнении практической части работы допущены несущественные ошибки;

- **5-15 балла** выставляется студенту, если при ответе на теоретические 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. Студент не решил задачу или при решении допущены грубые ошибки;

- **0-5 балл** выставляется студенту, если ответ на теоретические вопросы свидетельствует о непонимании и крайне неполном знании основных понятий и методов. Обнаруживается отсут-

ствии навыков применения теоретических знаний при выполнении практических заданий. Студент не смог ответить ни на один дополнительный вопрос.

Темы рефератов по дисциплине

1. Улучшение качества топлив и смазочных материалов с помощью присадок
2. Объемные свойства топлив и смазочных материалов
3. Поверхностные свойства топлив и смазочных материалов
4. Экологические свойства топлив и смазочных материалов
5. Нефтяные и альтернативные топлива
6. Смазочные масла
7. Регенерация и утилизация отработанных смазочных материалов
8. Системы и методы оценки качества топлив и смазочных материалов
9. Метрология, стандартизация и сертификация топлив и смазочных масел
10. Взаимозаменяемость отечественных и зарубежных топлив и смазочных материалов
11. Теоретические основы подготовки к переработке газообразного, жидкого и твердого видов сырья
12. Особенности стабилизации газовых конденсатов.
13. Проблемы ресурсо- и энергосбережения на современном этапе
14. Перспективы получения альтернативных горюче-смазочных материалов

Доклады и презентации, по заданию преподавателя могут быть выполнены по любому разделу любой темы дисциплины и представлены студентом на аудиторном занятии.

Критерии оценки (в баллах) за реферат:

- **8-10** баллов выставляется студенту, если раскрыта суть рассматриваемого аспекта и причина его рассмотрения; описание существующих для данного аспекта проблем и предлагаемые пути их решения; доклад имеет презентацию; соблюден регламент при представлении доклада; представление, а не чтение материала; использованы нормативные, монографические и периодические источники литературы; четкость дикции; правильность и своевременность ответов на вопросы; оформление доклада в соответствии с требованиями сдачи его преподавателю;
- **5-7** баллов выставляется студенту, если невыполнены любые два из вышеуказанных условий;
- **3-4** балла выставляется студенту, если невыполнены любые четыре из вышеуказанных условий;
- **0-2** балла выставляется студенту, если невыполнены любых шесть из указанных условий

4.3. Рейтинг-план дисциплины

Рейтинг-план дисциплины представлен в приложении 2.

5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

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

Основная литература:

5.1.1 Промышленный катализ. Под ред. Проф. А.С. Носкова. М.: Калвис. 2005. – 136 с.

5.1.2 Крекинг нефтяных фракций на цеолитсодержащих катализаторах. Под. ред. С. Н. Хаджиева. М., Химия, 2002

5.1.3 Смидович Е. В. Технология переработки нефти и газа. Крекинг нефтяного сырья и переработка углеводородных газов (ч. 2). М., Химия, 2010

5.1.4 Ахметов С.А., Ишмияров М.Х., Кауфман А.А. Технология переработки нефти, газа и ТГИ.–С.-П.: Недра, 2009.– 832 с. (Глава 2– Основы химмотологии моторных топлив и смазочных масел, с. 43–104).

5.1.5 Горючее, смазочные материалы: Энциклопедический толковый словарь-справочник / Под ред. В.М. Школьников. –М.: Техинформ, 2007.–736 с.

5.1.6 Фомин Г.С. Нефть и нефтепродукты: Энциклопедия международных стандартов. – М.: Протектор, 2006.–1040 с.

5.1.7 Абросимов А.А. Экология переработки углеводородных систем. – М.: Химия, 2002 – 608 с.

Дополнительная литература

5.1.8 Капустин В.М., Гуреев А.А. Технология переработки нефти – Ч. 2. Деструктивные процессы – М.: Колос, 2007.–334 с.

5.1.9 Мановян А.К. Технология переработки природных энергоносителей – М.: Химия Колос. 2005 – 456 с.

5.1.10 И.Н. Дияров, И.Ю. Батуева. Руководство к лабораторным занятиям. Л: Химия, 2000 - 240с

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

1. chemistry-chemists.com
2. window.edu.ru
3. nsportal.ru
4. himgos.ru
5. BankReferatov.ru
6. xumuk.ru
7. chemister.da.ru
8. chemistry.narod.ru
9. chemport.ru/books/index.php
10. newlibrary.ru/book
11. chemistry-chemists.com
12. window.edu.ru
13. nsportal.ru
14. himgos.ru
15. BankReferatov.ru

6. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине

<i>Наименование специализированных аудиторий, кабинетов, лабораторий</i>	<i>Вид занятий</i>	<i>Наименование оборудования, программного обеспечения</i>
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>
<p>Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа Учебная аудитория № 208 (Учебный корпус, по адресу: 450078, Республика Башкортостан, г. Уфа, Кировский р-н, ул. Мингажева, д. 100)</p>	лекции	<p>Аудитория № 208 Учебная мебель, доска, Проектор NecM361X(M361XG) LCD 3600LmXGA(1024x768) 3000:1, экранScreenMedia Economy-P 1:1 180x180см Matte White, аудиосистема, ноутбук Samsung</p>
<p>Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций: Учебная аудитория № 208 (Учебный корпус, по адресу: 450078, Республика Башкортостан, г. Уфа, Кировский р-н, ул. Мингажева, д. 100)</p>	Групповые и индивидуальные консультации	<p>ПО 1. Windows 8 Russian. Windows Professional 8 Russian Upgrade. Договор № 104 от 17.06.2013 г. Лицензиибессрочные 2. MicrosoftOfficeStandard 2013 Russian. Договор № 114 от 12.11.2014 г. Лицензиибессрочные</p>
<p>Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа Учебные аудитории №№ 504, 505 (Учебный корпус, по адресу: 450078, Республика Башкортостан, г. Уфа, Кировский р-н, ул. Мингажева, д. 100)</p>	семинарские занятия, лабораторные работы	<p>Аудитория № 504. Лабораторная мебель, учебно-наглядные пособия, доска, Шкаф вытяжной химический, весы ВК-600, колбагреватель ПЭ-4120М, озонатор ТЛ-5К, сушильный шкаф, лабораторная посуда, лабораторные штативы</p> <p>Аудитория № 505. Лабораторная мебель, учебно-наглядные пособия, доска, шкаф вытяжной химический, аквадистиллятор, установки для перегонки и кристаллизации, прибор для электролиза, лабораторные регуляторы напряжения колбагреватели ПЭ-4120, магнитная мешалка ES-6120, 14, поляриметр портативный П-161 М, рефрактометр ИРФ-470 (1,3-1,52), ультратермостатMLW, инв. № 000001101042459 устройство для сушки посуды ПЭ-2000, лабораторная посуда, лабораторные штативы</p>

<p>Учебная аудитория для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации Компьютерный класс № 403 (Учебный корпус, по адресу: 450078, Республика Башкортостан, г. Уфа, Кировский р-н, ул. Мингажева, д. 100)</p>	<p>текущий контроль и промежуточная аттестация</p>	<p>Аудитория № 403 Учебная мебель, доска, коммутатор HP V1410-24G, персональный компьютер в комплекте LenovoThinkCentreAll-In-One - 12 шт. персональный компьютер Моноблок баребон ECS G11-21ENS6B 21.5 G870/2GDDR31333/320G SATA/DVD+RW -12 шт., сервер №2 Depo Storm1350Q1, коммутатор HewlettPackard HP V1410-8 G</p> <p>Программное обеспечение: 1. Система дистанционного обучения БашГУ (СДО БашГУ) на базе Moodle. 2. Пакет офисных приложений профессионального уровня OfficeProfessionalPlus 2013 RussianOLP NLAcademicEdition № 0301100003613000104-1 от 17.06.2013 г. 3. Сервернаяоперационнаясистема Windows Server Standard 2012 Russian OLP NL AcademicEdition2Proc № 0301100003613000104-1 от 17.06.2013 г. 4. Операционнаясистемадляперсональногокомпьютера Win SL & Russian OLP NL AcademicEdition Legalization GetGenuine № 0301100003613000104-1 от 17.06.2013 г. 5. Обновление операционной системы для персонального компьютера WindowsProfessional 8 RussianUpgradeOLPNLAcademicEdition№ 0301100003613000104-1 от 17.06.2013 г. 6. Desktop Education ALNG LicSAPk OLVS E 1Y Academic Enterprise № 0301100003613000104-1 от 17.06.2013 г.</p>
<p>Помещения для самостоятельной работы: библиотека, аудитория № 201 (Учебный корпус, по адресу: 450078, Республика Башкортостан, г. Уфа, Кировский р-н, ул. Мингажева, д. 100) библиотека, аудитория № 201 Физмат корпус - учебное, по адресу: 450076, Республика Башкортостан, г. Уфа, Кировский р-н, ул.ЗакиВалиди, д. 32</p>	<p>Самостоятельная подготовка к практическим занятиям, коллоквиумам, контрольным работам</p>	<p>Аудитория № 201 (учебный корпус Мигажева, 100) PentiumG2130/4Гб/500Гб/21,5"/Кл/мышь ПК в компл. Фермо Intel Intel PentiumG2130/4Гб/500Гб/21,5"/Кл/мышь ПО 1. Windows 8 Russian. Windows Professional 8 Russian Upgrade. Договор № 104 от 17.06.2013 г. Лицензиибессрочные 2. MicrosoftOfficeStandard 2013 Russian. Договор № 114 от 12.11.2014 г. Лицензии бессрочные</p> <p>Аудитория № 201 (физмат-корпус – учебное) PentiumG2130/4Гб/500Гб/21,5"/Кл/мышь -50 шт. ПК в компл. Фермо Intel. Фермо Intel Моноблок №1 Фермо AMD A8-5500 – 50 шт.</p>

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФГБОУ ВО «БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
ИНЖЕНЕРНЫЙ ФАКУЛЬТЕТ

СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ
дисциплины «Химическая технология переработки углеводородного сырья»
VII семестр, очная форма обучения

Вид работы	Объем дисциплины
Общая трудоемкость дисциплины (ЗЕТ / часов)	5/180
Учебных часов на контактную работу с преподавателем:	65,5
лекций	32
практических/ семинарских	
лабораторных	32
других (групповая, индивидуальная консультация и иные виды учебной деятельности, предусматривающие работу обучающихся с преподавателем) (ФКР)	1,5
Учебных часов на самостоятельную работу обучающихся (СР)	78,5
Учебных часов на подготовку к экзамену/зачету/дифференцированному зачету (контроль)	36

Форма контроля: экзамен 7 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.)
		ЛК	Пр/ Сем	ЛР	СРС			
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Введение. История катализа. Определение катализа и катализатора.	2		2	5	5.1.1	5.1.1-5.1.7	
2	Сущность каталитического действия. Активный центр катализатора. Классификация катализаторов. Типы каталитических систем. Понятие о каталитической активности. Селективность каталитического процесса, катализатора.	2		2	5,5	5.1.3	5.1.1-5.1.7	КР КЛ
3	Роль катализа в становлении современной промышленности.	2		2	5	5.1.1	5.1.1-5.1.7	КР КЛ
4	Исторические предпосылки развития научных основ приготовления катализаторов.	2		2	5	5.1.5	5.1.1-5.1.7	СР КЛ
5	Основные этапы и методы приготовления катализаторов.	2		2	5	5.1.7	5.1.1-5.1.7	КЛ КР
6	Основные классы составляющих углеродных материалов и их химических соединений	2		2	5	5.1.1	5.1.1-5.1.7	КЛ СР
7	Нефть: групповой состав (алкены, гетероатомные соединения, смолисто-асфальтеновые вещества). Газ. Уголь.	2		2	6	5.1.4	5.1.1,5.1.8	КЛ КР
8	Теоретические основы подготовки к переработке газообразного, жидкого и твердого видов сырья.	2		2	6	5.1.1	5.1.1-5.1.7	КЛ СР

9	Физико-химические основы и методы разделения газообразного, жидкого и твердого видов сырья и продуктов их переработки методами деасфальтизации, мембранного разделения, центрифугирования.	4		4	6	5.1.3	5.1.1-5.1.7	КР КЛ
10	Фазовые превращения в дисперсных системах, элементы теории жидкокристаллического состояния; термодинамика и кинетика фазовых переходов в многокомпонентных смесях.	4		4	6	5.1.1	5.1.4, 5.1.6-5.1.9	КР КЛ
11	Физико-химические основы образования и разрушения водонефтяных эмульсий; методы их разрушения. Механизм действия применяемых деэмульгаторов.	2		2	6	5.1.5	5.1.1, 5.1.2, 5.1.10	КР КЛ
12	Особенности ректификации различных нефтей, нефтепродуктов и газовых конденсатов.	2		2	6	5.1.9	5.1.2, 5.1.7	СР КЛ
13	Характеристика процессов коксования и пекования нефтяных остатков; особенности процесса пиролиза	2		2	6	5.1.1	5.1.6, 5.1.9	КЛ КР
14	Характеристика процессов термического крекинга под давлением и висбрекинга тяжелого сырья.	2		2	6	5.1.4	5.1.10	КЛ СР

Принятые сокращения: в столбце 3: лекция – ЛК, семинар – СМ, лабораторные занятия – ЛБ, контрольная работа – КР, коллоквиум – КЛ, самостоятельные работы – СРС; в столбце 8: коллоквиум – КЛ, контрольная работа – КР, компьютерное тестирование – КТ.

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФГБОУ ВО «БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
ИНЖЕНЕРНЫЙ ФАКУЛЬТЕТ

СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ
дисциплины «Химическая технология переработки углеводородного сырья»
VII семестр, очная форма обучения

Вид работы	Объем дисциплины
Общая трудоемкость дисциплины (ЗЕТ / часов)	5/180
Учебных часов на контактную работу с преподавателем:	25,2
лекций	12
практических/ семинарских	
лабораторных	12
других (групповая, индивидуальная консультация и иные виды учебной деятельности, предусматривающие работу обучающихся с преподавателем) (ФКР)	1,2
Учебных часов на самостоятельную работу обучающихся (СР)	145,8
Учебных часов на подготовку к экзамену/зачету/дифференцированному зачету (контроль)	9

Форма контроля: экзамен 7 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.)
		ЛК	Пр/ Сем	ЛР	СРС			
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Введение. История катализа. Определение катализа и катализатора.				5	5.1.1	5.1.1-5.1.7	
2	Сущность каталитического действия. Активный центр катализатора. Классификация катализаторов. Типы каталитических систем. Понятие о каталитической активности. Селективность каталитического процесса, катализатора.	2		2	10	5.1.3	5.1.1-5.1.7	КР КЛ
3	Роль катализа в становлении современной промышленности.				10	5.1.1	5.1.1-5.1.7	КР КЛ
4	Исторические предпосылки развития научных основ приготовления катализаторов.				10	5.1.5	5.1.1-5.1.7	СР КЛ
5	Основные этапы и методы приготовления катализаторов.				10	5.2.6	5.1.1-5.1.7	КЛ КР
6	Основные классы составляющих углеродных материалов и их химических соединений		2		10	5.1.1	5.1.1-5.1.7	КЛ СР
7	Нефть: групповой состав (алкены, гетероатомные соединения, смолисто-асфальтеновые вещества). Газ. Уголь.	2	2		10	5.1.4	5.1.1-5.1.7	КЛ КР
8	Теоретические основы подготовки к переработке газообразного, жидкого и твердого видов сырья	2			10	5.1.1	5.1.1-5.1.7	КЛ СР

1	2	3	4	5	6	7	8	9
9	Физико-химические основы и методы разделения газообразного, жидкого и твердого видов сырья и продуктов их переработки методами деасфальтизации, мембранного разделения, центрифугирования.				12	5.1.3	5.1.1-5.1.7	КР КЛ
10	Фазовые превращения в дисперсных системах, элементы теории жидкокристаллического состояния; термодинамика и кинетика фазовых переходов в многокомпонентных смесях.	2	2		12	5.1.1	5.1.4, 5.1.6-5.1.9	КР КЛ
11	Физико-химические основы образования и разрушения водонефтяных эмульсий; методы их разрушения. Механизм действия применяемых деэмульгаторов.				11,8	5.1.5	5.1.1, 5.1.2, 5.1.10	КР КЛ
12	Особенности ректификации различных нефтей, нефтепродуктов и газовых конденсатов.				10	5.2.6	5.1.2, 5.1.7	СР КЛ
13	Характеристика процессов коксования и пекования нефтяных остатков; особенности процесса пиролиза	2	2		10	5.1.1	5.2.1, 5.2.5	КЛ КР
14	Характеристика процессов термического крекинга под давлением и висбрекинга тяжелого сырья.	2	2		10	5.1.4	5.1.10	КЛ СР

Принятые сокращения: в столбце 3: лекция – ЛК, семинар – СМ, лабораторные занятия – ЛБ, контрольная работа – КР, коллоквиум – КЛ, самостоятельные работы – СРС; в столбце 8: коллоквиум – КЛ, контрольная работа – КР, компьютерное тестирование – КТ.

Рейтинг-план дисциплины

Виды учебной деятельности студентов	Балл за конкретное задание	Число заданий за семестр	Баллы	
			Минимальный	Максимальный
Модуль 1 «Катализ в химической технологии»				
Текущий контроль	30		0	30
1. Лабораторная работа	5	4	0	20
2. Тестовый контроль	5	1	0	5
3. Контрольная работа	5	1	0	5
Рубежный контроль	30			30
Коллоквиум	10	3	0	30
Модуль 2 «Основы технологии переработки углеводородного сырья»				
Текущий контроль	20		0	20
1. Лабораторная работа	5	2	0	10
2. Тестовый контроль	5	1	0	5
3. Контрольная работа	5	1	0	5
Рубежный контроль	20			20
Коллоквиум	10	2	0	20
Поощрительные баллы				
1. Составление реферата	10		0	10
Посещаемость (баллы вычитаются из общей суммы набранных баллов)				
1. Посещение лекционных занятий			0	-6
2. Посещение лабораторных занятий			0	-10