Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Ганеев Винер Валиахметович
Должность: Директор
Дата подписания: 13.11.2026 15:43:51
Уникальный программный ключ:
fceab25d7092f3bff743e8ad3f8d57fddc1f5e66

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

ФГБОУ ВО «Уфимский университет науки и технологий»

Бирский филиал

ФАКУЛЬТЕТ БИОЛОГИИ И ХИМИИ

УТВЕРЖДАЮ:
Декан
подписано ЭЦП Шмелев Н.А.
(подпись, инициалы, фамилия)

«26» 02 2026 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Перспективные процессы переработки углеводородов

(наименование дисциплины)

ОПОП ВО программа магистратуры
04.04.01 Химия

шифр и наименование направления подготовки (специальности)

направленность (профиль, специализация)

Химия окружающей среды, химическая экспертиза и экологическая безопасность

наименование направленности (профиля, специализации)

форма обучения
очная

(очная, очно-заочная, заочная)

Бирск 2026 г.

Рабочая программа составлена на основании учебного плана основной профессиональной образовательной программы 04.04.01 Химия профиль Химия окружающей среды, химическая экспертиза и экологическая безопасность, одобренного ученым советом Бирского филиала Уфимского университета науки и технологий (протокол №7 от 27.02.206 г.) и утвержденного директором Бирского филиала 27.02.206.

Зав.кафедрой кафедры биологии, экологии и химии *(наименование кафедры разработчика программы)*	*подписано ЭЦП*	Онина С.А.
Разработчик программы	*подписано ЭЦП*	Лыгин С.А.
Руководитель образовательной программы	*подписано ЭЦП*	Онина С.А.

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

1.1. Цель дисциплины

Цель изучения дисциплины: целью дисциплины является получение знаний о современных наукоемких высокотехнологичных энергосберегающих процессов газохимии, направленных на преобразование сырьевой базы отечественной нефтегазохимической отрасли.

1.2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения основной профессиональной образовательной программы

Таблица 1. – Результаты обучения по дисциплине

Планируемые результаты освоения основной профессиональной образовательной программы (компетенции, закрепленные за дисциплиной)		Код и наименование индикатора достижения компетенции, закрепленного за дисциплиной
код компетенции	наименование компетенции	
ПК-2	Способен внедрять научно-исследовательские работы, новую технику и передовые технологии по переработке нефти и газа	ПК-2.1. Демонстрирует знания технологии производства химической продукции на основе переработки нефти и газа, а также способы их разработки и совершенствования, с учетом научно-исследовательских работ, новой техники и передовых технологий по переработке нефти газа
		ПК-2.2. Внедряет результаты научно-исследовательских работ (НИР) и опытно-конструкторских работ (ОКР) в промышленное производство в профессиональной деятельности. Разрабатывает проектную и техническую документацию для новых технологий по переработке нефти и газа
		ПК-2.3. -

2. Структура и трудоемкость дисциплины

Общая трудоемкость (объем) дисциплины составляет 4 зачетные единицы (з.е.), 144 академических часов.

Таблица 2 – Объем дисциплины

Виды учебной работы	Всего, часов	Количество часов в семестре
Общая трудоемкость дисциплины	144	3 семестр - 144
Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий (всего)	36	3 семестр - 36
в том числе:		
лекции	18	3 семестр - 18

Виды учебной работы	Всего, часов	Количество часов в семестре
лабораторные занятия	18	3 семестр - 18
практические занятия	0	
Другие виды работ в соответствии с УП:		
контрольная работа	0	
консультации	0	
Самостоятельная работа обучающихся (всего)	108	3 семестр - 108
Из них:		
контроль	0	
ФКР:		
зачет	0	
зачет с оценкой	0.2	3 семестр - 1
курсовая работа (проект)	0	
экзамен	0	

3 Содержание дисциплины

Таблица 3 – Содержание дисциплины

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Виды деятельности				Форма текущего контроля успеваемости
		Лек, час.	Лаб, час.	ДЗ, час.	СРС, час.	
2 курс / 3 семестр						
1	Модуль 1. Основные сведения о природных газах.					
2	Значение природных газов в экономике. Состав и свойства природных газов и газоконденсатов. Транспортировка природных газов. Содержание и значение дисциплины, и ее взаимосвязь с другими естественными науками. Тенденции	2	2		10	Групповой опрос
3	Модуль 2. Основные направления использования и переработки природных газов.					
4	Современное состояние газопереработки в России. Требования ккачеству товарного природного газа и продуктовгазопереработки.	2	2		12	Групповой опрос
5	Модуль 3. Подготовка природных газов к переработке.					
6	Очистка газов от механических примесей.	2	2		14	Групповой опрос

	Осушка природныхуглеводородных газов. Очистка газов от химических примесей.Производство серы из сероводородсодержащих газов					
7	Модуль 4. Разделение углеводородных газов.					
8	Извлечение жидких углеводородных компонентов из природных Процессы разделения углеводородных газов. Методыполучения гелия из природных ресурсов	2	2		16	Групповой опрос
9	Модуль 5. Стабилизация и переработка газовых конденсатов.					
10	Стабилизация газового бензина. Стабилизация сырого газовогоконденсата, выносимого газом из скважины. Очистка газовыхконденсатов от сернистых соединений. Переработка газовыхконденсатов в товарные топлива	2	2		12	Групповой опрос
11	Модуль 6. Термические и термокаталитические превращения низших парафиновых углеводородов.					
12	Производство ацетилена из углеводородного сырья. Производство низших олефинов. Теоретические и технологические основы пиролиза низкомолекулярногоуглеводородного сырья	2	2		12	Групповой опрос
13	Каталитическое дегидрирование парафиновых углеводородов С4-С5. Технология производства технического углерода (сажи) Разработка алгоритма расчета температур точек росыуглеводородных газов по влаге и углеводородам при известномсоставе и давлении для различных условиях хранения итранспортировки	2	2		12	Групповой опрос
14	Модуль 7. Окислительные превращения газообразных углеводородов.					

15	Окисление низших парафиновых углеводородов. Синтез-газ и химические продукты на его основе.	2	2		10	Групповой опрос
16	Производство кислородсодержащих продуктов из газообразных олефиновых углеводородов. Проектирование завода по переработке попутного нефтяного газа всинтетические жидкие углеводороды	2	2		9.8	Групповой опрос
17	Дифференцированный зачет			1	0.2	
Итого по 2 курсу 3 семестру		18	18	1	108	
Итого по дисциплине		18	18	1	108	

Таблица 4 – Лабораторные работы

№ п/п	Наименование лабораторных работ	Объем, час.

4. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Критериями оценивания являются баллы, которые выставляются за виды деятельности (оценочные средства) по итогам изучения модулей (разделов дисциплины), перечисленных в рейтинг-плане дисциплины. Баллы, выставляемые за конкретные виды деятельности представлены ниже.

Контрольные задания для проведения текущего контроля успеваемости

Групповой опрос

1. Охарактеризуйте основные виды и источники сырья для нефтехимии. 2. Какие требования предъявляются к углеводородному сырью для нефтехимических процессов? 3. Какими методами производятся насыщенные (парафиновые) углеводороды? 4. Какими методами производятся низшие ненасыщенные углеводороды? 5. Рассмотрите теоретические основы процесса пиролиза (термодинамику, механизм, влияние на состав продуктов пиролиза технологических параметров). 6. Рассмотрите технологическое оформление процесса пиролиза. 7. Каковы перспективы развития процесса пиролиза? 8. Какими методами могут быть получены высшие ненасыщенные углеводороды? Охарактеризуйте их. 9. Какими методами могут быть получены ароматические углеводороды? Охарактеризуйте их. 10. Какие Вы знаете методы выделения ароматических углеводородов из продуктов каталитического риформинга? Охарактеризуйте их.
1. Рассмотрите технологическую схему выделения ароматических углеводородов экстракцией триэтиленгликолем. 2. В чем состоят преимущества и недостатки технологии выделения ароматических углеводородов сульфоланом по сравнению с технологией выделения с помощью триэтиленгликоля. Рассмотрите технологическую схему установки экстракции ароматических углеводородов сульфоланом. 3. Рассмотрите теоретические основы и технологическую схему гидродеалкилирования толуола и ксилолов. 4. Какие методы деалкилирования алкилароматических углеводородов Вы знаете? Охарактеризуйте их. 5. Рассмотрите теоретические основы производства бутадиена дегидрированием нбутана и н-бутенов. 6. Каковы теоретические основы процесса дегидрирования н-бутана в н-бутены (химизм, механизм, кинетика, термодинамика)? 7. Рассмотрите технологическую схему дегидрирования н-бутана в н-бутены в псевдоожиженном слое катализатора. 8. Каковы теоретические основы процесса дегидрирования н-бутенов в бутадиен-1,3 (химизм, кинетика, применяемые катализаторы)? 9. Рассмотрите технологическую схему дегидрирования н-бутенов. 10. Рассмотрите теоретические основы и поточную схему одностадийного дегидрирования н-бутана. 12. Рассмотрите технологическую схему одностадийного дегидрирования н-бутана.
1. Рассмотрите теоретические основы дегидрирования алкилбензолов (химизм, механизм, влияние технологических параметров). 2. Рассмотрите технологическую схему дегидрирования изопропилбензола в αметилстирол и технологическую схему выделения и очистки стирола. 4. Охарактеризуйте теоретические основы процессов гидрирования (химизм, термодинамику, кинетику, влияние технологических параметров, катализаторы, механизм). 5. Рассмотрите технологическое оформление процессов гидрирования. 6. Рассмотрите процесс получения циклогексана гидрированием бензола. 7. Какие соединения называются высокомолекулярными или полимерами? Свойства, классификация и область их применения. 8. Какими методами получают высокомолекулярные соединения? Охарактеризуйте эти методы. 9. Химизм, механизм и кинетика процесса производства полиэтилена при высоком давлении. 10. Рассмотрите влияние различных факторов на процесс полимеризации при высоком давлении. 11. Особенности процесса получения полиэтилена высокого давления. 12. Рассмотрите конструкции реакторных устройств, применяемых для получения полиэтилена высокого давления.13. Рассмотрите технологическую схему получения полиэтилена при высоком давлении в змеевиковом реакторе. 14. Особенности

процесса получения полиэтилена низкого давления. 15. Рассмотрите конструкции реакторных устройств, применяемых для получения полиэтилена низкого давления.

Методические материалы, определяющие процедуру оценивания выполнения группового опроса работ

11. Теоретические основы процессов галогенирования углеводородов. 12. Каталитические системы для процессов галогенирования. 13. Развитие процессов гидратации олефинов и ацетилена. 14. Сравнение современных технологий синтеза низкомолекулярных спиртов. 15. Теоретические основы и технологические особенности процессов алкилирования ароматических углеводородов олефинами. 16. Процессы алкилирования для получения пластификаторов, смазочных масел, присадок и поверхностно-активных веществ. 17. Перспективы развития процессов олигомеризации олефинов. 18. Теоретические основы и технологические особенности процессов синтеза на основе алюминийорганических соединений. 19. Применение процессов окисления для получения нефтехимической продукции. 20. Современные тенденции в развитии каталитических систем процессов гидрирования и дегидрирования. 21. Достоинства и недостатки процессов каталитического и термического дегидрирования

Доклад

1. Основные источники сырья для нефтехимии. 2. Требования к качеству сырья для нефтехимических процессов. 3. Теоретические основы процесса пиролиза. 4. Особенности технологического оформления процесса пиролиза углеводородного сырья. 5. Каталитический пиролиз – как перспективное направление совершенствования процесса пиролиза углеводородного сырья. 6. Особенности процесса пиролиза метана – как специфического процесса термического разложения углеводородного сырья. 7. Особенности развития технологии получения синтез-газа. 8. Сравнение каталитической и термической конверсии углеводородного сырья для получения синтез-газа. 9. Теоретические основы процесса получения метанола из синтез –газа. 10. Особенности развития процессов галогенирования

Методические материалы, определяющие процедуру оценивания выполнения доклада работ

26. Перспективы развития процесса пиролиза углеводородного сырья. 27. Пиролиз метана – как специфический процесс термического разложения углеводородного сырья. 28. Каталитический гетерогенный пиролиз – его роль и перспективы в современном обществе. 29. Современные тенденции развития технологии получения синтез-газа. 30. Сравнение каталитической и термической конверсии углеводородного сырья для получения синтез-газа. 31. Влияние степени очистки синтез-газа на основные технологические показатели процессов получения метанола и оксосинтеза. 32. Современные тенденции в развитии процессов галогенирования. 33. Современные научные представления о химизме и механизме галогенирования углеводородов.

Дифференцированный зачет

Примерные вопросы к дифзачету, 2 курс / 3 семестр

1. На какие группы классифицируется продукция, вырабатываемая на газопромысловых
2. и газоперерабатывающих установках? Кратко охарактеризуйте каждую группу.
3. Назовите характерные признаки компонентных составов природных газов.
4. Назовите примерные физико-химические характеристики газовых конденсатов.
5. Каким требованиям должны отвечать показатели качества транспортируемого по
6. магистральным газопроводам товарного природного газа?
7. Для каких целей в ШФЛУ ограничивается содержание метана и этана?
8. Назовите области применения ШФЛУ и выделенных из нее узких углеводородных
9. фракций и индивидуальных углеводородов.

10. Назовите достоинства и недостатки сжиженного газа как моторного топлива.
11. По каким классификационным признакам различаются газовые конденсаты?
12. Каким требованиям должны отвечать показатели качества стабильного газового
13. конденсата и почему?
14. Назовите основные продукты, получаемые из газового конденсата.

Методические материалы, определяющие процедуру оценивания выполнения ДЗ работ

38. Процессы получения пластификаторов, смазочных масел, присадок и поверхностно-активных веществ методом алкилирования. 39. Развитие процессов олигомеризации олефинов. 40. Современные процессы синтеза на основе алюминийорганических соединений. 41. Направления перспективного развития технологии процессов окисления. 42. Современные каталитические системы процессов гидрирования и дегидрирования. 43. Сравнительная оценка технологий каталитического и термического дегидрирования. 44. Особенности окислительного дегидрирования. 45. Перспективные направления развития процессов переработки синтез-газа. 46. Новые технологии в процессе получения метанола из синтез-газа. 47. Новые технологические решения в интенсификации процесса оксосинтеза. 48. Перспективы синтезов с использованием оксида и диоксида углерода

Задания для проведения промежуточной аттестации обучающихся

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме:

3 семестр - дифзачет.

Проверяемыми на промежуточной аттестации элементами содержания являются темы дисциплины.

Для проверки *знаний* используются вопросы и задания в различных формах.

Умения, навыки (или опыт деятельности) и компетенции проверяются с помощью компетентностно-ориентированных задач (ситуационных, производственных или кейсового характера) и различного вида конструкторов.

Все задачи являются многоходовыми. Некоторые задачи, проверяющие уровень сформированности компетенций, являются многовариантными. Часть умений, навыков и компетенций прямо не отражена в формулировках задач, но они могут быть проявлены обучающимися при их решении.

В каждый вариант включаются задания по каждому проверяемому элементу содержания во всех перечисленных выше формах и разного уровня сложности. Такой формат позволяет объективно определить качество освоения обучающимися основных элементов содержания дисциплины и уровень сформированности компетенций.

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине при использовании модульно-рейтинговой системы

Критериями оценивания при модульно-рейтинговой системе являются баллы, которые выставляются преподавателем за виды деятельности (оценочные средства) по итогам изучения модулей (разделов дисциплины), перечисленных в рейтинг-плане дисциплины:

Шкалы оценивания:

Рейтинг-план дисциплины

Таблица перевода баллов текущего контроля в баллы рейтинга

	5	**5**	**5**	**5**	**5**	**5**	**5**	**5**	**5**	**5**
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

1	5	3	2	2	1	1	1	1	1	1
2		5	4	3	2	2	2	2	2	1
3			5	4	3	3	3	2	2	2
4				5	4	4	3	3	3	2
5					5	5	4	4	3	3
6						5	5	4	4	3
7							5	5	4	4
8								5	5	4
9									5	5
10										5

Рейтинг-план дисциплины представлен в Приложении 1.

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

5.1. Основная учебная литература

1. 6.1.2Спейт Д.Г. Анализ нефти. Справочник: пер. с англ. под ред. Л.Г. Нехамкиной, Е.А. Новикова. – СПб.: ЦОП «Профессия», 2010. – 480 с. – 2 экз. 6.1.3Гэри, Дж. Х. Технологии и экономика нефтепереработки / Гэри, Дж. Х., Г. Е. Хэндверк, Кайзер М. Дж.; пер. с англ. 5-го изд. под ред. О.Ф. Глаголевой. – СПб: Профессия, 2013. – 440 с. – 2 экз. 6.1.4Анчита, Х. Спейт Дж. Переработка тяжелых нефтей и нефтяных остатков. Гидрогенизационные процессы / Х. Анчита, Спейт Дж.; пер. с англ. под ред. О.Ф. Глаголевой. – СПб: Профессия, 2013. – 384 с. – 2 экз. 6.1.5Мейерс, Р. А. Основные процессы нефтепереработки: Справочник: пер. с англ. 3-его изд. / [Р.А. Мейерс и др.]; под ред. О. Ф. Глаголевой, О. П. Лыкова. – СПб.: ЦОП «Профессия», 2011. – 944 с. – 2 экз. 6.1.6Берлин М.А., Гореченков В.Г., Капралов В.П. Квалифицированная первичная переработка нефтяного и природного углеводородного газа. – Краснодар, Советская Кубань, 2012. – 520 с. – 5 экз.

5.2. Дополнительная учебная литература

1. 10Основы технологии переработки природного газа и конденсата: учеб. пособие / Г.В. Тараканов, А.К. Мановян; под ред. Г.В. Тараканова; Астрахан. гос. техн. ун-т. – Изд. 2-е, перераб. и доп. – Астрахань: Изд-во АГТУ, 2010. – 192 с.

5.3. Другие учебно-методические материалы

Перечень рекомендуемых ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», находящихся в свободном доступе

1. http://www.nitu.ru – электронные журналы «Химия и технология топлив и масел», «Технологии нефти и газа», «Промышленный сервис»

6. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

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

1. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://elibrary.ru/.
2. Электронная библиотечная система «Лань» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://e.lanbook.com/.
3. Университетская библиотека онлайн biblioclub.ru [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://biblioclub.ru/.
4. Электронная библиотека УУНиТ [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://elib.bashedu.ru/.
5. Российская государственная библиотека [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://www.rsl.ru/.
6. Национальная электронная библиотека [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://xn--90ax2c.xn--p1ai/viewers/.
7. Национальная платформа открытого образования npoed.ru [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://npoed.ru/.
8. Электронное образование Республики Башкортостан [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://edu.bashkortostan.ru/.
9. Информационно-правовой портал Гарант.ру [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.garant.ru/.

Программное обеспечение

1. LIBREOFFICE - Договор №0301400003023000002 от 14.03.2023 (бессрочный)
2. Операционная система Astra Linux - Договор 0301400003023000002 от 14 марта 2023 бессрочно

7. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Наименование специализированных аудиторий, кабинетов, лабораторий	Вид занятий	Наименование оборудования, программного обеспечения
Аудитория 1(Л44)	Для самостоятельной работы	Аанализатор ан-2, газоанализатор ганк-4, компьютер, мебель, микроволновая лабораторная система для пробоподготовки плп-01м, монитор, сканирующий спектрофотометр shimadzuuv -1800, флюорт 02-3м, шкаф вытяжной, эксперт-001. Программное обеспечение 1. LIBREOFFICE
Аудитория 3(Л44)	Для самостоятельной работы	Автоматический радиометр радона "альфарадон", дозиметр, измеритель магнитного поля

		имп-05, измеритель электрического поля иэп-05, измеритель электромагнитных полей пз-70, индикатор геофизических аномалий ига-1, индикатор радиоактивности радэкс рд 1706, шумомер testo 816.
Аудитория 4(Л44)	Лекционная, Семинарская, Для консультаций, Для контроля и аттестации	Газовый хроматрон, доска, мебель.
Аудитория 5(Л44)	Лекционная	Доска, компьютер, мебель, парта аудиторная, скамья аудиторная. Программное обеспечение 1. LIBREOFFICE
Аудитория 6(Л44)	Для консультаций	Мебель.
Библ(Л44)	Для самостоятельной работы, Для хранения оборудования	Компьютер, кондиционер, мебель, монитор. Программное обеспечение 1. LIBREOFFICE 2. Операционная система Astra Linux
Читальный зал(ФМ)	Для курсового проектирования, Для самостоятельной работы	Компьютер, ксерокс, принтер.