

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего
образования
«ИРКУТСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ»

Структурное подразделение «Химической технологии им. Н.И. Ярополова (136)»

УТВЕРЖДЕНА:
на заседании кафедры
Протокол №5 от 12 февраля 2026 г.

Рабочая программа дисциплины

«ТЕХНОЛОГИЯ УГЛЕРОДНЫХ И КОМПОЗИЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ»

Направление: 18.03.01 Химическая технология

Химическая технология природных энергоносителей и углеродных материалов

Квалификация: Бакалавр

Форма обучения: заочная

Документ подписан простой
электронной подписью
Составитель программы:
Боженков Георгий
Викторович
Дата подписания: 17.06.2026

Документ подписан простой
электронной подписью
Утвердил: Боженков Георгий
Викторович
Дата подписания: 17.06.2026

Документ подписан простой
электронной подписью
Согласовал: Дьячкова
Светлана Георгиевна
Дата подписания: 17.06.2026

Год набора – 2026

Иркутск, 2026 г.

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

1.1 Дисциплина «Технология углеродных и композиционных материалов» обеспечивает формирование следующих компетенций с учётом индикаторов их достижения

Код, наименование компетенции	Код индикатора компетенции
ПКС-5 Способен выявлять и устранять отклонения от регламентных режимов работы технологического оборудования и параметров технологического процессов переработки углеводородных газов, высоковязких нефтей и природных нефтебитумов, производства углеродных и композиционных материалов, нефтяных масел	ПКС-5.2

1.2 В результате освоения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы

Код индикатора	Содержание индикатора	Результат обучения
ПКС-5.2	Демонстрирует знание физических, химических свойств углеродных и композиционных материалов, технологии их производства, демонстрирует навыки проведения экспериментальных исследований свойств углеродных и композиционных материалов	Знать Знать типовые процессы химической технологии, соответствующие аппараты и методы их расчета, основные химические производства и технологические схемы, реализованные на них, их аппаратное оформление. Уметь Уметь оценивать технико-экономическую эффективность технологических процессов, оценивать технологическую ситуацию процесса производства, предположить причины, вызвавшие отклонение в режиме и предложить способы устранения возникших проблем Владеть Владеть методами определения оптимальных и рациональных технологических режимов работы оборудования, методами определения.

2 Место дисциплины в структуре ООП

Изучение дисциплины «Технология углеродных и композиционных материалов» базируется на результатах освоения следующих дисциплин/практик: «Основы общей и неорганической химии», «Физическая химия», «Органическая химия»

Дисциплина является предшествующей для дисциплин/практик: «Проектирование и оборудование нефтеперерабатывающих предприятий», «Подготовка, транспортировка и

хранение нефти и газа», «Производственная практика: технологическая (проектно-технологическая) практика», «Теория и практика получения высокооктановых компонентов топлив», «Технологии очистки стоков и выбросов нефтехимических предприятий»

3 Объем дисциплины

Объем дисциплины составляет – 3 ЗЕТ

Вид учебной работы	Трудоемкость в академических часах (Один академический час соответствует 45 минутам астрономического часа)		
	Всего	Учебный год № 3	Учебный год № 4
Общая трудоемкость дисциплины	108	36	72
Аудиторные занятия, в том числе:	12	2	10
лекции	6	2	4
лабораторные работы	0	0	0
практические/семинарские занятия	6	0	6
Самостоятельная работа (в т.ч. курсовое проектирование)	87	34	53
Трудоемкость промежуточной аттестации	9	0	9
Вид промежуточной аттестации (итогового контроля по дисциплине)	, Экзамен		Экзамен

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Сводные данные по содержанию дисциплины

Учебный год № 3

№ п/п	Наименование раздела и темы дисциплины	Виды контактной работы						СРС		Форма текущего контроля
		Лекции		ЛР		ПЗ(СЕМ)				
		№	Кол. Час.	№	Кол. Час.	№	Кол. Час.	№	Кол. Час.	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	Введение в технологию получения углеродных материалов	1	2					1	34	Устный опрос
	Промежуточная аттестация									
	Всего		2						34	

Учебный год № 4

№	Наименование	Виды контактной работы	СРС	Форма
---	--------------	------------------------	-----	-------

п/п	раздела и темы дисциплины	Лекции		ЛР		ПЗ(СЕМ)				текущего контроля
		№	Кол. Час.	№	Кол. Час.	№	Кол. Час.	№	Кол. Час.	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	Сырьевые материалы	1	2			1	2			Устный опрос
2	Нефтяной пек и полимерно-битумные вяжущие	2	2			2, 3	4	1	53	Устный опрос
	Промежуточная аттестация								9	Экзамен
	Всего		4				6		62	

4.2 Краткое содержание разделов и тем занятий

Учебный год № 3

№	Тема	Краткое содержание
1	Введение в технологию получения углеродных материалов	Технологии получения углеродных материалов

Учебный год № 4

№	Тема	Краткое содержание
1	Сырьевые материалы	Сырьевые материалы
2	Нефтяной пек и полимерно-битумные вяжущие	Нефтяной пек и полимерно-битумные вяжущие

4.3 Перечень лабораторных работ

Лабораторных работ не предусмотрено

4.4 Перечень практических занятий

Учебный год № 4

№	Темы практических (семинарских) занятий	Кол-во академических часов
1	сырьевые материалы	2
2	Нефтяной пек	2
3	Полимерно-битумные вяжущие	2

4.5 Самостоятельная работа

Учебный год № 3

№	Вид СРС	Кол-во академических часов
1	Подготовка к практическим занятиям (лабораторным работам)	34

Учебный год № 4

№	Вид СРС	Кол-во академических часов
1	Подготовка к практическим занятиям (лабораторным работам)	53

В ходе проведения занятий по дисциплине используются следующие интерактивные методы обучения: Кейс-технологии

5 Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины

5.1 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

5.1.1 Методические указания для обучающихся по практическим занятиям

Проработка отдельных разделов теоретического курса. с целью усвоить и углубить полученные теоретические знания по курсу, научиться ориентироваться в учебной и научной литературе, нормативно-технической документации, ориентироваться в информационном и методическом обеспечении курса в библиотеке, применять эти знания и навыки на практике.

Теоретический материал по теме занятия изучается с использованием рекомендованной литературы и конспектов лекций, а также электронных образовательных ресурсов. Оперативный контроль знаний теоретического материала осуществляется в форме устного опроса в ходе лабораторных занятий. Подготовка к экзамену осуществляется по контрольным вопросам

5.1.2 Методические указания для обучающихся по самостоятельной работе:

Проработка отдельных разделов теоретического курса. с целью усвоить и углубить полученные теоретические знания по курсу, научиться ориентироваться в учебной и научной литературе, нормативно-технической документации, ориентироваться в информационном и методическом обеспечении курса в библиотеке, применять эти знания и навыки на практике.

Теоретический материал по теме занятия изучается с использованием рекомендованной литературы и конспектов лекций, а также электронных образовательных ресурсов. Оперативный контроль знаний теоретического материала осуществляется в форме устного опроса в ходе лабораторных занятий. Подготовка к экзамену осуществляется по контрольным вопросам

6 Фонд оценочных средств для контроля текущей успеваемости и проведения промежуточной аттестации по дисциплине

6.1 Оценочные средства для проведения текущего контроля

6.1.1 учебный год 3 | Устный опрос

Описание процедуры.

Тема (раздел) Вопросы из преподаваемых лекций.

Описание процедуры: Письменный ответ на заданные вопросы.

Критерии оценивания.

Правильный ответ без дополнений- отлично, с дополнениями- хорошо, удовлетворительно, нет ответа- неудовлетворительно.

6.1.2 учебный год 4 | Устный опрос

Описание процедуры.

Тема (раздел) Вопросы из преподаваемых лекций.

Описание процедуры: Письменный ответ на заданные вопросы.

Критерии оценивания.

Правильный ответ без дополнений- отлично, с дополнениями- хорошо, удовлетворительно, нет ответа- неудовлетворительно.

6.2 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

6.2.1 Критерии и средства (методы) оценивания индикаторов достижения компетенции в рамках промежуточной аттестации

Индикатор достижения компетенции	Критерии оценивания	Средства (методы) оценивания промежуточной аттестации
ПКС-5.2	Успешно демонстрирует знание переработки нефти, физические, физикохимические и основы технологических процессов; умеет читать технологические схемы; владеет технологиями	Устное собеседование по вопросам

6.2.2 Типовые оценочные средства промежуточной аттестации

6.2.2.1 Учебный год 4, Типовые оценочные средства для проведения экзамена по дисциплине

6.2.2.1.1 Описание процедуры

Письменный ответ на заданные вопросы

Пример задания:

1. Что такое композиционные материалы?
2. Углерод в природе
3. Аллотропные формы углерода
4. Графен и его свойства
5. Нанотрубки и способы их получения
6. Карбены. Процессы их получения
7. Фуллерены. Свойства, технические параметры, способы их получения
8. График Добрянского. Информация получаемая с этого графика
9. Нефтяные коксы. Свойства, назначения.

10. Типовые технологические схемы получения нефтяных коксов
11. Игольчатые коксы. Свойства, получение и их применение
12. Тяжелые нефти. Пути использования
13. Нефтяные строительные битумы. Номенклатура, свойства, применение.
14. Полимерно-битумные вяжущие. Свойства, получение, применение.
15. Классификация нефтяных вяжущих.
16. Нефтяные пеки. Свойства, получение, применение.
17. Агломерация углеродистых материалов (таблетирование, брикетирование,
18. гранулирование).
19. Анодная масса. Свойства, способы получения.
20. Современные способы очистки атмосферы, литосферы и гидросферы от
21. углеродсодержащих материалов.
22. Канцерогенность углеродных материалов.
23. Полициклические ароматические углеводороды. Свойства, способы утилизации.
24. Основные задачи нефтепереработки РФ до 2025 года.
25. Физико-химические анализы углеродных материалов.
26. Коксовое число и методы их определения.
27. Углеродные волокна. Методы их получения.
28. Композиционные углеродные материалы в современной авиации._

6.2.2.1.2 Критерии оценивания

Отлично	Хорошо	Удовлетворительн о	Неудовлетворительно
наличие глубоких и исчерпывающих знаний в объеме пройденного программного материала, правильные и уверенные действия по применению полученных знаний на практике, грамотное и логически стройное изложение материала при ответе	и достаточно полных знаний программного материала, незначительные ошибки при освещении заданных вопросов, правильные действия по применению знаний на практике, четкое изложение материала	наличие твердых знаний пройденного материала, изложение ответов с ошибками, уверенно исправляемыми после дополнительных вопросов, необходимость наводящих вопросов, правильные действия по применению знаний на практике	наличие грубых ошибок в ответе, непонимание сущности излагаемого вопроса, неумение применять знания на практике, неуверенность и неточность ответов на дополнительные и наводящие вопросы

7 Основная учебная литература

1. Ахметов С. А. Технология глубокой переработки нефти и газа : учеб. пособие для вузов по специальности "Хим. технология природ. энергоносителей и углерод. материалов" / С. А. Ахметов, 2002. - 671.

2. Технология переработки нефти и газа : учебник для вузов по специальности "Химическая технология переработки нефти и газа": в 3 ч. Ч. 2 : Крекинг нефтяного сырья и переработка углеводородных газов / Е. В. Смидович, 1980. - 328.

[Сайт] – URL: <http://elib.istu.edu/viewer/view.php?file=/files3/er-8397.pdf>

8 Дополнительная учебная литература и справочная

1. Технология переработки нефти и газа : учеб. для нефтяных специальностей вузов: в 3 ч. Ч. 2 : Деструктивная переработка нефти и газа / Е. В. Смидович, 1968. - 376.

2. Смидович Е. В. Технология переработки нефти и газа. Крекинг нефтяного сырья и переработка углеводородных газов : учебник для вузов по специальности "Химическая технология переработки нефти и газа" / Е. В. Смидович, 2011. - 328.

3. Практикум по технологии переработки нефти : для хим.-технол. специальностей вузов / Е. В. Смидович, И. П. Лукашевич, О. Ф. Глаголева, 1978. - 285.

9 Ресурсы сети Интернет

1. <http://library.istu.edu/>
2. <https://e.lanbook.com/>

10 Профессиональные базы данных

1. <http://new.fips.ru/>
2. <http://www1.fips.ru/>

11 Перечень информационных технологий, лицензионных и свободно распространяемых специализированных программных средств, информационных справочных систем

1. Лицензионное программное обеспечение Системное программное обеспечение
2. Лицензионное программное обеспечение Пакет прикладных офисных программ
3. Лицензионное программное обеспечение Интернет-браузер

12 Материально-техническое обеспечение дисциплины

1. Учебная аудитория для проведения лекционных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Оснащение: комплект учебной мебели, рабочее место преподавателя, доска. Мультимедийное оборудование (в том числе переносное): мультимедийный проектор, экран, акустическая система, компьютер с выходом в интернет.

2. Учебная аудитория для проведения лабораторных/практических (семинарских) занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Оснащение: комплект учебной мебели, рабочее место преподавателя, доска.

Мультимедийное оборудование (в том числе переносное): мультимедийный проектор, экран, акустическая система, компьютер с выходом в интернет.