

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»

УТВЕРЖДЕНА:
на заседании кафедры
Протокол №7 от 14 мая 2025 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: очная

Документ подписан простой
электронной подписью
Составитель программы:
Боженков Георгий
Викторович
Дата подписания: 12.06.2025

Документ подписан простой
электронной подписью
Утвердил: Боженков Георгий
Викторович
Дата подписания: 17.06.2025

Документ подписан простой
электронной подписью
Согласовал: Дьячкова
Светлана Георгиевна
Дата подписания: 14.06.2025

Год набора – 2025

Иркутск, 2025 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 режимы работы технологического оборудования и параметры технологического процессов производства углеродных материалов конструкционные и технологические особенности процессов. Уметь адекватно оценить технологическую ситуацию процесса производства, предположить причины, вызвавшие отклонение в режиме и предложить способы устранения возникших проблем . Владеть технологиями производства товарной продукции.

2 Место дисциплины в структуре ООП

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

Дисциплина является предшествующей для дисциплин/практик: «Технология переработки высоковязких нефтей и природных нефтебитумов»

3 Объем дисциплины

Объем дисциплины составляет – 3 ЗЕТ

Вид учебной работы	Трудоемкость в академических часах (Один академический час соответствует 45 минутам астрономического часа)
--------------------	---

	Всего	Семестр № 6
Общая трудоемкость дисциплины	108	108
Аудиторные занятия, в том числе:	48	48
лекции	16	16
лабораторные работы	0	0
практические/семинарские занятия	32	32
Самостоятельная работа (в т.ч. курсовое проектирование)	33	33
Трудоемкость промежуточной аттестации	27	27
Вид промежуточной аттестации (итогового контроля по дисциплине)	Экзамен	Экзамен

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Сводные данные по содержанию дисциплины

Семестр № 6

№ 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	Получение углеродных материалов	1	4			1, 2, 3, 4, 5, 6	32	1, 2, 3	33	Устный опрос
2	Сырьевые материалы	2	4							Устный опрос
3	Нефтяной пек (ПНД)	3	4							Устный опрос
4	Полимернобитум ные вяжущие	4	4							Устный опрос
	Промежуточная аттестация								27	Экзамен
	Всего		16				32		60	

4.2 Краткое содержание разделов и тем занятий

Семестр № 6

№	Тема	Краткое содержание
1	Получение углеродных материалов	Рассматриваются технологии получения углеродных материалов
2	Сырьевые материалы	Сырьевые материалы
3	Нефтяной пек (ПНД)	Нефтяной пек
4	Полимернобитумные вяжущие	Полимернобитумные вяжущие

4.3 Перечень лабораторных работ

Лабораторных работ не предусмотрено

4.4 Перечень практических занятий

Семестр № 6

№	Темы практических (семинарских) занятий	Кол-во академических часов
1	Нефтяной пек	6
2	Производство нефтяного пека	6
3	Отличие нефтяного пека от каменноугольного	6
4	Получение нефтяного кокса	4
5	Применение нефтяного кокса	4
6	Показатели качества нефтяного пека и кокса	6

4.5 Самостоятельная работа

Семестр № 6

№	Вид СРС	Кол-во академических часов
1	Подготовка к практическим занятиям (лабораторным работам)	10
2	Проработка разделов теоретического материала	20
3	Решение специальных задач	3

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

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

Практические занятия проходят в виде семинаров.

Приступая к подготовке темы семинарского занятия, студенты должны, прежде всего, внимательно ознакомиться с лекционным материалом по теме семинарского занятия,

что позволит студентам наиболее качественно и правильно сформулировать краткий план ответа, помогает лучше сориентироваться при проработке вопроса, способствует структурированию знаний. Так же необходимо ознакомиться с дополнительной литературой, рекомендованной к этому занятию. Предлагается к наиболее важным и сложным вопросам темы составлять конспекты ответов. Конспектирование некоторой информации и дополнительной литературы также способствует более плодотворному усвоению учебного материала. Студенты должны готовить все вопросы соответствующего

занятия и, кроме того, обязаны уметь давать определения основным понятиям по изучаемому курсу, предложенным для запоминания к каждой теме семинаров.

Отвечать на тот или иной вопрос учащимся рекомендуется наиболее полно и точно, при этом нужно уметь логически грамотно выражать и обосновывать свою точку зрения, свободно оперировать юридическими понятиями и категориями.

5.1.2 Методические указания для обучающихся по самостоятельной работе:

Проработка отдельных разделов теоретического курса. Этот вид самостоятельной работы обучающихся преследует цель 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 семестр 6 | Устный опрос

Описание процедуры.

Тема (раздел) Вопросы из преподаваемых лекций.
Описание процедуры: Устный ответ на заданные вопросы.

Критерии оценивания.

Критерии оценки: 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	Демонстрирует знание по совершенствованию действующих и новых технологических процессов, выпускаемой продукции.	Устное собеседование по вопросам.

6.2.2 Типовые оценочные средства промежуточной аттестации

6.2.2.1 Семестр 6, Типовые оценочные средства для проведения экзамена по дисциплине

6.2.2.1.1 Описание процедуры

Формы проведения экзамена - устный опрос.

Вопросы опроса охватывают весь пройденный материал программы. Студенту задаются не более трех четко сформулированных вопросов из различных разделов, тем программы, рассчитанных по объему на ответ студента в течение до 10 минут. Преподаватель может задавать уточняющие вопросы по существу ответа и дополнительные вопросы.

Пример задания:

Контрольные вопросы:

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, гранулирование).
18. Анодная масса. Свойства, способы получения.
19. Современные способы очистки атмосферы, литосферы и гидросферы от углеродсодержащих материалов.
20. Канцерогенность углеродных материалов.
21. Полициклические ароматические углеводороды. Свойства, способы утилизации.
22. Основные задачи нефтепереработки РФ до 2025 года.
23. Физико-химические анализы углеродных материалов.
24. Коксовое число и методы их определения.
25. Углеродные волокна. Методы их получения.
26. Композиционные углеродные материалы в современной авиации.

6.2.2.1.2 Критерии оценивания

Отлично	Хорошо	Удовлетворительно	Неудовлетворительно
Свыше 87 до 100%	Свыше 73 до 87%	От 60 до 73%	Менее 60%

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. Мановян А. К. Технология переработки природных энергоносителей : учеб. пособие для вузов по специальности "Хим. технология природ. энергоносителей и углерод. материалов" / А. К. Мановян, 2004. - 454.

3. Глубокая переработка нефтяного сырья и физико-химические анализы нефтепродуктов всех стадий переработки нефти : Учебное пособие для вузов по специальности "Химическая технология природных энергоносителей и углеродных материалов", подготовки бакалавров, магистров и аспирантов / А. Ф. Ахметов [и др.]; под ред. Г. Г. Валявина, 2013. - 278,[7].

8 Дополнительная учебная литература и справочная

1. Электродные нефтяные пеки (сырье, технологии, продукты) : монография / И. О. Дошлов, О. И. Дошлов, В. Ю Конюхов [и др.], 2022. - 189.

2. Дошлов О. И. Модифицированные нефтяные битумы для дорожного строительства : учеб. пособие / О. И. Дошлов, А. И. Елшин, А. И. Козиенко, 2001. - 100.

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

12 Материально-техническое обеспечение дисциплины