

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 АЛЬТЕРНАТИВНЫХ ТОПЛИВ»

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:
Оборина Марина
Александровна
Дата подписания: 18.06.2026

Документ подписан простой
электронной подписью
Утвердил: Боженков Георгий
Викторович
Дата подписания: 19.06.2026

Документ подписан простой
электронной подписью
Согласовал: Дьячкова
Светлана Георгиевна
Дата подписания: 19.06.2026

Год набора – 2026

Иркутск, 2026 г.

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

1.1 Дисциплина «Технология альтернативных топлив» обеспечивает формирование следующих компетенций с учётом индикаторов их достижения

Код, наименование компетенции	Код индикатора компетенции
ПКС-8 Способен изучать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по химической технологии топлив и углеродных материалов	ПКС-8.1

1.2 В результате освоения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы

Код индикатора	Содержание индикатора	Результат обучения
ПКС-8.1	Демонстрирует знание видов, способов синтеза альтернативных топлив и их технологических, экономических, экологических показателей; использует эти знания для определения возможности практического применения различных альтернативных топлив	Знать основные виды альтернативных топлив, способы синтеза альтернативных топлив, их технологические, экономические, экологические показатели; виды и свойства сырья и готовой продукции, способы их контроля. Уметь определить возможность применения различных альтернативных топлив, выбрать рациональную схему производства заданного продукта, оценивать технологическую и энергетическую эффективность производства. Владеть методами анализа эффективности работы химических производств, навыками проектирования простейших аппаратов химической промышленности, методами определения технологических и энергетических показателей процесса.

2 Место дисциплины в структуре ООП

Изучение дисциплины «Технология альтернативных топлив» базируется на результатах освоения следующих дисциплин/практик: «Инструментальные методы исследования органических веществ», «Химия нефти и газа»

Дисциплина является предшествующей для дисциплин/практик: «Технология переработки углеводородных газов», «Технология углеродных и композиционных материалов», «Химическая технология природных энергоносителей и углеродных материалов», «Химия и технология органических веществ»

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 № 5
Общая трудоемкость дисциплины	108	108
Аудиторные занятия, в том числе:	48	48
лекции	16	16
лабораторные работы	16	16
практические/семинарские занятия	16	16
Самостоятельная работа (в т.ч. курсовое проектирование)	60	60
Трудоемкость промежуточной аттестации	0	0
Вид промежуточной аттестации (итогового контроля по дисциплине)	Зачет	Зачет

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Сводные данные по содержанию дисциплины

Семестр № 5

№ 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	Источники сырья для производства альтернативных моторных топлив.	1	2			1, 3, 7	6			Устный опрос
2	Современное состояние производства и потребления моторных топлив.	2	2			2, 5	4	3	20	Устный опрос
3	Производство альтернативных моторных топлив.	3	4	1, 2, 3, 4, 5	16	6	2	1	20	Устный опрос
4	Применение альтернативных моторных топлив на автомобильном транспорте.	4	4			4	2	2	20	Устный опрос
5	Экономика производства и применения альтернативных моторных топлив	5	2							Устный опрос
6	Экологические проблемы производства и применения	6	2			8	2			Устный опрос

	альтернативных моторных топлив.									
	Промежуточная аттестация									Зачет
	Всего		16		16		16		60	

4.2 Краткое содержание разделов и тем занятий

Семестр № 5

№	Тема	Краткое содержание
1	Источники сырья для производства альтернативных моторных топлив.	Характеристика и классификация первичных источников энергии. Классификация альтернативных топлив и источников сырья для их производства. Экономическая оценка сырьевой базы. Потребление первичных энергетических ресурсов.
2	Современное состояние производства и потребления моторных топлив.	Объемы и структура потребления моторных топлив. Требования к качеству моторных топлив. Современные проблемы технологии производства моторных топлив из нефтяного сырья.
3	Производство альтернативных моторных топлив.	Характеристика сырья и процессов его переработки. Получение топлив из угля. Получение топлив из природных битумов и горючих сланцев. Производство метанола и топлив на его основе. Топлива из биомассы. Газовые топлива. Производство водорода.
4	Применение альтернативных моторных топлив на автомобильном транспорте.	Характеристика альтернативных топлив. Газовые углеводородные топлива. Спиртовые топлива. Топлива с нефтяными добавками. Топлива с добавками воды. Двухтопливные композиции. Водородные топлива. Продукты газификации. Прочие виды альтернативных топлив.
5	Экономика производства и применения альтернативных моторных топлив	Определение эффективности производства и применения альтернативных топлив. Экономика производства альтернативных топлив. Экономика и перспективы применения альтернативных топлив.
6	Экологические проблемы производства и применения альтернативных моторных топлив.	Роль автомобильного транспорта как главного источника загрязнения атмосферы. Эффективность мероприятий по снижению токсичности двигателей и их влияние на топливную экономичность.

4.3 Перечень лабораторных работ

Семестр № 5

№	Наименование лабораторной работы	Кол-во академических часов
1	Схема переработки С3-С4 в моторное топливо и его высокооктановые компоненты.	3
2	Схема по переработке природного газа	3

	процессом Фишера- Тропша	
3	Получение моторного топлива из масел растительного происхождения.	4
4	Топливные элементы, химизм процесса, устройство, принцип работы.	3
5	Схема получения моторного топлива из природных битумов.	3

4.4 Перечень практических занятий

Семестр № 5

№	Темы практических (семинарских) занятий	Кол-во академических часов
1	Сжиженные углеводородные газы. Квалификационная переработка попутного нефтяного газа.	2
2	Биотопливо из растительных компонентов.	2
3	Тяжелые нефти. Проблемы переработки тяжелых нефтей. Перспективные технологии глубокой переработки.	2
4	Топлива с ненефтяными добавками, их особенности и области применения. Добавки воды в моторные топлива.	2
5	Бутиловый спирт и диметиловый эфир в качестве моторного топлива.	2
6	Получение моторных топлив из отработанных жиров, масел, водорослей и грибов	2
7	Водород и азот, как источники альтернативного топлива.	2
8	Получение альтернативного топлива, как одно из направлений переработки бытового мусора и канализационных стоков.	2

4.5 Самостоятельная работа

Семестр № 5

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

В ходе проведения занятий по дисциплине используются следующие интерактивные методы обучения: Дискуссия

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 способствуют углубленному освоению теоретических знаний, способствуют развитию у студентов навыков научно-исследовательской работы, являются неотъемлемой частью подготовки студентов.

Студентам заранее предлагается для обсуждения тема практического занятия. Подготовка к занятию заключается в самостоятельном изучении теории, сбору материала, формировании доклада / презентации по заданной теме. Презентация должна содержать 15-20 слайдов. Материал, представленный в презентации, должен полностью раскрывать выбранную тему, содержать информацию об основных источниках сырьевых материалов, существующих технологиях выбранного вида альтернативного топлива, области применения, достоинствах и недостатках альтернативного топлива.

Во время проведения занятия прослушивается один или несколько докладов, затем желающие вносят свои дополнения. В конце занятия идет общее обсуждение рассматриваемой темы, формируются выводы. Активность студентов во время практических занятий учитывается при выставлении итоговой аттестации. Темы практических занятий приведены выше.

5.1.2 Методические указания для обучающихся по лабораторным работам:

Тема: Схема переработки СЗ-С4 в моторное топливо и его высокооктановые компоненты. Цель выполнения лабораторной работы: Изучить процесс переработки СЗ-С4 в моторное топливо.

Порядок выполнения работы:

1. Изучить теорию по теме лабораторной работы.
2. Начертить схему переработки СЗ-С4 в моторное топливо.
3. Рассмотреть технологические параметры процесса.
4. Назвать отличие топлив, полученных традиционным способом, и топлива, полученного при переработке СЗ-С4.
5. Перечислить достоинства и недостатки использования данной технологии.

Лабораторная работа оформляется и защищается каждым студентом индивидуально.

Отчет по лабораторной работе должен содержать кратко теорию процесса, схему переработки или схемы переработки, если существует несколько вариантов, описание технологических параметров, достоинства и недостатки данного способа переработки и самого полученного вида топлива. Отчет оформляется в соответствии с предъявляемыми требованиями.

5.1.3 Методические указания для обучающихся по самостоятельной работе:

Цель работы: усвоить и углубить полученные теоретические знания по курсу, научиться ориентироваться в учебной и научной литературе, ориентироваться в информационном и методическом обеспечении курса в библиотеке, применять эти знания и навыки на практике.

Задание: Изучить теоретические вопросы, не рассмотренные в лекционном курсе.

Рекомендации по выполнению задания: Самостоятельные занятия способствуют развитию у студентов навыков научно-исследовательской работы. 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 ходе лекционных занятий и одновременно является формой интерактивного обучения (интерактивное выступление). Ниже приводятся примерные вопросы:

1. Электрические автомобильные двигатели.
2. Спирты и эфиры в качестве моторного топлива
3. Солнечная энергия, как альтернатива бензину.
4. Ядерное топливо в двигателе.

5. Современные паровые двигатели.

В качестве отчета студент проводит интерактивное выступление по поставленным вопросам в форме устного блиц-опроса. Принять участие в интерактивном выступлении или обсуждении должен каждый студент в течение семестра.

Работа выполняется в течение всего семестра. Выступление планируется на 5-7 минут, должно содержать развернутый ответ на поставленный вопрос. Другие участники обсуждения могут дополнять ответ, задавать вопросы.

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 5 | Устный опрос

Описание процедуры.

1. Доклад

Тема: Производство альтернативных моторных топлив.

Описание процедуры: Доклад готовится в форме презентации. Презентация должна содержать 15-20 слайдов. Материал, представленный в презентации, должен полностью раскрывать выбранную тему, содержать информацию об основных источниках сырьевых материалов, существующих технологиях выбранного вида альтернативного топлива, области применения, достоинствах и недостатках альтернативного топлива.

Пример задания: Альтернативное моторное топливо из биомассы.

2. Тема: Источники сырья для производства альтернативных моторных топлив.

Описание процедуры: Опрос проводят в форме блиц-опроса в конце изучения темы на практическом занятии.

Примеры вопросов:

1. Возобновляемые источники энергии, назовите и охарактеризуйте их.
2. Что относится к альтернативным топливам?
3. Назовите основные критерии для оценки эффективности разных видов топлива.
4. Какие ресурсы для производства моторных топлив являются традиционными, а какие альтернативными?

Пример задания: Что относится к альтернативным ресурсам для производства моторных топлив.

Критерии оценивания.

1. Критерии оценки: Тема доклада раскрыта полностью, презентация оформлена в соответствии с предъявляемыми требованиями, содержит качественный иллюстративный материал. Использование в докладе видео приветствуется. Информация представлена интересно, грамотно. Докладчик ответил на вопросы слушателей.

2. Критерии оценки: полный, развернутый ответ на вопрос.

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	Критерии оценивания	Средства
----------------------	---------------------	----------

компетенции		(методы) оценивания промежуточной аттестации
ПКС-8.1	Знает основные виды альтернативных топлив, сырья для их получения, свойства готовой продукции. Демонстрирует знания технологии синтеза альтернативных топлив. Использует навыки определения технологических, экономических, экологических показателей для возможности практического применения различных альтернативных топлив.	Устный опрос, презентация.

6.2.2 Типовые оценочные средства промежуточной аттестации

6.2.2.1 Семестр 5, Типовые оценочные средства для проведения зачета по дисциплине

6.2.2.1.1 Описание процедуры

Зачет проставляется по результатам устного опроса по контрольным вопросам. Студент должен дать правильный, развернутый ответ на два обязательных контрольных вопроса. В процессе опроса студенту могут быть предложены дополнительные вопросы (не более трех). В процессе устного ответа студент отвечает на уточняющие и дополнительные вопросы преподавателя. Перечень контрольных вопросов представлен выше.

Зачет могут приниматься на основе представленных докладов/ презентаций или выступлений студентов на практических занятиях. Для получения зачета необходимо в течение семестра представить два доклада/ презентации на выбранные темы. Темы представлены выше, так же студент может предложить свою тему для доклада.

Пример задания:

Темы для докладов / презентаций:

1. Дизельное биотопливо (биодизель)
2. Биотопливо из растительных компонентов (соломы, рапса и т.д.)
3. Сжиженный природный газ, как альтернативное моторное топливо.
4. Газогенераторный, коксовый и колошниковый газ, как альтернативное моторное топливо.
5. Биогаз, как альтернативный источник моторного топлива.
6. Альтернативное моторное топливо из природных битумов и горючих сланцев.
7. Альтернативное моторное топливо из углей.
8. Альтернативное моторное топливо из биомассы.
9. Водород, как альтернативный вид топлива.
10. Водяные смеси в качестве альтернативного топлива.
11. Продукты газификации, как источник альтернативного моторного топлива.
12. Спиртовые и оксигенатные топлива
13. Топлива с нефтяными добавками, как альтернативное моторное топливо.

14. Бутиловый спирт и диметиловый эфир в качестве моторного топлива.
15. Этанол и метанол в качестве альтернативного моторного топлива.
16. Твердое биотопливо в получении моторных топлив.
17. Жидкое биотопливо в получении моторных топлив.
18. Синтетическое моторное топливо.
19. Биотопливо, получаемое на сельскохозяйственных фермах.
20. Получение альтернативного топлива, как одно из направлений переработки канализационных стоков.
21. Азот, как источник альтернативного топлива.
22. Получение альтернативного топлива, как одно из направлений переработки бытового мусора.
23. Получение моторных топлив из отработанных жиров и масел.
24. Биотопливо из водорослей и грибов.

Контрольные вопросы:

1. Какие виды топлив относят к альтернативным?
2. Чем вызвана необходимость разработки и применения альтернативных моторных топлив?
3. Какие виды классификаций альтернативных топлив вы знаете?
4. Опишите технологию биодизеля.
5. Охарактеризуйте технологию GTL.
6. Что представляет собой синтез-газ? Назовите сырье для его получения и область применения.
7. Охарактеризуйте МТБЭ, назовите достоинства и недостатки его применения в моторных топливах.
8. Перечислите виды сырья для производства оксигенатных топлив.
9. Перечислите достоинства и недостатки использования сжиженного природного газа как автомобильного топлива.
10. Какие технологии получения СПГ вы знаете?
11. Какие задачи нужно решить для перевода транспорта на природный газ?
12. Назовите процессы производства сжиженного углеводородного газа.
13. Какие преимущества и недостатки у СУГ в качестве моторного топлива?
14. Какое влияние оказывает на организм человека МТБЭ?
15. Что такое процесс Фишера-Тропша. Назовите его основное достоинство.
16. Какие страны и компании являются лидерами по развитию процесса Фишера-Тропша.
17. Перечислите продукты процесса Фишера-Тропша и области их применения.
18. Объясните сущность процесса изомеризации, его технологию.
19. Какие катализаторы используют в промышленных установках изомеризации в нашей стране и за рубежом?
20. Охарактеризуйте метанол, как моторное топливо.
21. Перечислите способы получения метанола.
22. Перечислите способы получения этанола.
23. Что из себя представляет топливная смесь «газохол».
24. Чем обусловлен интерес к водороду, как моторному топливу?
25. Перечислите достоинства и недостатки водорода, как моторного топлива.
26. Как получают водород?
27. Каковы, по Вашему мнению, перспективные направления производства АМТ для России?

6.2.2.1.2 Критерии оценивания

Зачтено	Не зачтено
Выставляется обучающемуся: - обнаружившему всестороннее, систематическое знание учебного материала, умеющему свободно выполнять задания, предусмотренные программой. - обнаружившему полное знание учебного материала, успешно выполняющим предусмотренные в программе задания, усвоившим основную литературу, демонстрирующие систематический характер знаний по дисциплине и способные к их самостоятельному пополнению и обновлению в ходе дальнейшей профессиональной деятельности.	Выставляется обучающимся: - обнаружившим существенные пробелы в знаниях основного учебного материала, допускающим принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий. Такой оценки заслуживают ответы, носящие несистематизированный, отрывочный, поверхностный характер, когда обучающийся не понимает существа излагаемых ответов на поставленные вопросы.

7 Основная учебная литература

1. Мановян А. К. Технология первичной переработки нефти и природного газа : учеб. пособие по специальности "Хим. технология природ. энергоносителей и углерод. материалов" / А. К. Мановян, 2001. - 566.

[Сайт] – URL: <http://elib.istu.edu/viewer/view.php?file=/files3/er-9041.pdf>

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. 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.

4. Газификация энергетики Иркутской области: перспективы развития и выбор оптимальных параметров : монография / В. Ю. Стоянов [и др.], 2011. - 136.

[Сайт] – URL: <http://elib.istu.edu/viewer/view.php?file=/files3/er-23304.pdf>

8 Дополнительная учебная литература и справочная

1. Терентьев Геннадий Александрович. Моторные топлива из альтернативных сырьевых ресурсов / Геннадий Александрович Терентьев, Владимир Михайлович Тюков, Филипп Васильевич Смаль, 1989. - 270.

2. Химмотология ракетных и реактивных топлив / [А. А. Братков, Е. П. Серегин, А. Ф. Горенков и др.], 1987. - 301.

3. Технология и оборудование процессов переработки нефти и газа : учебное пособие для подготовки дипломированных специалистов по направлениям 657300 "Оборудование и агрегаты нефтегазового производства"... / С. А. Ахметов [и др.], 2006. - 871.

4. Липидус А. Л. Газохимия : учебное пособие для подготовки дипломированных специалистов по направлению 655000 - "Химическая технология органических веществ и

топлива" специальности : 250100 Химическая технология органических веществ ... / А. Л. Лapidус, И. А. Голубева, Ф. Г. Жагфаров, 2008. - 450.

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. Microsoft Windows Professional 8 Russian

12 Материально-техническое обеспечение дисциплины

1. проектор Toshiba TLP-S40
2. Ноутбук Lenovo G5030(HD) Pentium 15.6 с портфелем
3. Комплект мультимедийный (Мультим, проект, InFocus IN112х,экран настен. ScreenMedia 171*128.крепл.потол. Аллегри.кабель сигн.)
4. Экран на штативе ScreenMedia Apollo-T
5. Доска магнитно-маркерная INDEX настенная ,размер 1x1.8 м