

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова»

**СОГЛАСОВАНО**

Директор ИнБиоХим  
Лазуткина

Ю.С.

## **Рабочая программа дисциплины**

Код и наименование дисциплины: **Б1.В.10 «Химическая технология углеродных и углеводородных материалов»**

Код и наименование направления подготовки (специальности): **18.03.01**

**Химическая технология**

Направленность (профиль, специализация): **Технология химических производств**

Статус дисциплины: **часть, формируемая участниками образовательных отношений**

Форма обучения: **очная**

<b>Статус</b>	<b>Должность</b>	<b>И.О. Фамилия</b>
Разработал	доцент	В.М. Винокуров
Согласовал	Зав. кафедрой «ХТ»	В.В. Коньшин
	руководитель направленности (профиля) программы	А.М. Маноха

г. Барнаул

## 1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Компетенция	Содержание компетенции	Индикатор	Содержание индикатора
ПК-1	Способен разрабатывать процесс получения химического продукта или полуфабриката и технологическую схему его производства, подбирать режимы производства, оборудование и средства автоматизации	ПК-1.1	Разрабатывает процесс получения химического продукта или полуфабриката и технологическую схему его производства
		ПК-1.2	Подбирает режимы производства, оборудование и средства автоматизации в соответствии с заданными критериями
ПК-4	Способен принимать конкретные технические решения при разработке технологических процессов и эксплуатации производственного оборудования	ПК-4.1	Принимает конкретные технические решения при разработке технологических процессов
		ПК-4.2	Способен эксплуатировать производственное оборудование

## 2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплины (практики), предшествующие изучению дисциплины, результаты освоения которых необходимы для освоения данной дисциплины.	Общая химическая технология, Теоретические основы химической технологии, Технология основного неорганического синтеза
Дисциплины (практики), для которых результаты освоения данной дисциплины будут необходимы, как входные знания, умения и владения для их изучения.	Выпускная квалификационная работа, Преддипломная практика

## 3. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающегося с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающегося

Общий объем дисциплины в з.е. /час: 5 / 180

Форма промежуточной аттестации: Экзамен

Форма обучения	Виды занятий, их трудоемкость (час.)				Объем контактной работы обучающегося с преподавателем (час)
	Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	Самостоятельная работа	
очная	32	0	32	116	76

## 4. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

**Форма обучения: очная**

**Семестр: 7**

**Лекционные занятия (32ч.)**

**1. Химические процессы протекающие при технологической переработке углей {лекция с разбором конкретных ситуаций} (10ч.)[3,4,5,6,7,8,9,10,11,12]**

Происхождение и строение углей

Неорганические составные части углей

Химические свойства углей

Физические методы исследования и физические свойства углей

Окисление угля

Пиролиз угля

Газификация угля

Спекаемость и коксуемость угля

Подбор угольной шихты и подготовка углей к коксованию

Коксование угля

Каменноугольный кокс

**2. Режимы производства и оборудование применяемое при коксовании углей {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[3,4,5,6,7,8,9,10,11,12]** Влияние различных факторов на выход химических продуктов коксования

**3. Оборудование и средства автоматизации первичного охлаждения и транспортирования коксового газа {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[3,4,5,6,7,8,9,10,11,12]** Значение охлаждения газа для работы химических цехов коксохимических заводов

Основная аппаратура первичного охлаждения коксового газа

Транспортирование коксового газа

Выделение из коксового газа смолы и смоляного тумана

**4. Выделение и переработка неорганических компонентов коксового газа {лекция с разбором конкретных ситуаций} (6ч.)[3,4,5,6,7,8,9,10,11,12]**

Переработка надсмольной воды

Производство сульфата аммония

Очистка коксового газа от цианистого водорода и сероводорода

**5. Технологические схемы выделения и переработки бензольных углеводородов из коксового газа {лекция с разбором конкретных ситуаций} (6ч.)[3,4,5,6,7,8,9,10,11,12]** Состав и свойства сырого бензола

Конечное охлаждение коксового газа

Улавливание бензольных углеводородов

Регенерация поглотительного масла

Технологическая схема улавливания и выделения бензольных углеводородов

Конструкция основных аппаратов бензольного отделения

Ректификация бензольных углеводородов

**6. Технологии переработки каменноугольной смолы и оборудование для**

**процессов ректификации и очистки продуктов переработки {лекция с разбором конкретных ситуаций} (6ч.)**[3,4,5,6,7,8,9,10,11,12] Состав смолы

Транспортирование и хранение смолы

Обезвоживание смолы

Ректификация смолы

Производство пека

Переработка фракций смолы и выделение чистых компонентов

### **Практические занятия (32ч.)**

**1. Основные технологические расчеты процессов получения полуфобрикатов(2ч.)**[3,7,9] Состав твердого топлива. Коэффициенты пересчета топлива из одной массы в другую. Сера в твердом топливе. Теплота сгорания высшая. Теплота сгорания низшая. Пересчет низшей и высшей теплоты сгорания. Условное топливо.

**2. Расчеты по химии и технологии углей.(8ч.)**[3,4,5,6,7,8,9,10,12] Расчеты процессов получения химических продуктов и полуфабрикатов по технологическим схемам производств. Подбор режимов производства и оборудования включая средства и алгоритмы автоматизации для технологии углеродных и углеводородных материалов

**3. Коллоквиум №1(2ч.)**[1,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13]

**4. Расчеты количества химических продуктов коксования(2ч.)**[12] Технические решения при разработке процессов коксования и и переработке продуктов коксования. Выбор оборудования и подбор условий эксплуатации производственного оборудования

**5. Производство сульфата аммония(4ч.)**[12] Технологические схемы и оборудование производства сульфата аммония из коксового газа. Технологические решения принимаемые при эксплуатации технологического оборудования

**6. Коллоквиум №2(2ч.)**[1,3,4,5,12]

**7. Производство бензола(4ч.)**[12] Технологические схемы и оборудование выделения и переработки бензольных углеводородов. Средства автоматического контроля и алгоритмы управления технологическими процессами.

**8. Переработка каменноугольной смолы(6ч.)**[12] Технологические схемы и оборудование разделения каменноугольной смолы и переработка фракций каменноугольной смолы. Средства автоматического контроля и алгоритмы управления технологическими процессами.

**9. Производство нафталина(2ч.)**[12] Технологические схемы, оборудование и автоматизация производства нафталина.

### **Самостоятельная работа (116ч.)**

**1. Работа с литературой(32ч.)**[1,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13] Подготовка к практическим занятиям, в том числе к коллоквиумам №1 №2

**2. Проработка теоретического материала по вопросам, рассматриваемым на лекциях(32ч.)[1,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13]** Проработка теоретического материала по литературным источникам периодических изданий

**3. Выполнение домашнего задания(16ч.)[1,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13]** Расчёт термодинамических характеристик химических реакций и производственных процессов

**4. Подготовка к экзамену в период сессии(36ч.)[1,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13]** По программе курса

## **5. Перечень учебно-методического обеспечения самостоятельной работы обучающихся по дисциплине**

Для каждого обучающегося обеспечен индивидуальный неограниченный доступ к электронно-библиотечным системам: Лань, Университетская библиотека он-лайн, электронной библиотеке АлтГТУ и к электронной информационно-образовательной среде:

1. Свит Т.Ф., Винокуров В.М. Термодинамический анализ химических систем. Часть 1. Термодинамические характеристики веществ и химических реакций: Учебное пособие.-Барнаул: Изд-во АлтГТУ, 2013 г. Библиотека электронных учебных материалов. Режим доступа: <http://new.elib.altstu.ru/eum/download/tnv/Svit-termoan.pdf>

2. Свит Т.Ф., Винокуров В.М. Термодинамический анализ химических систем. Часть 2. Методы расчёта равновесий химических реакций: Учебное пособие.-Барнаул: Изд-во АлтГТУ, 2013 г. Библиотека электронных учебных материалов. Прямая ссылка: <http://elib.altstu.ru/eum/download/tnv/Svit-termo2.pdf>

## **6. Перечень учебной литературы**

### **6.1. Основная литература**

3. Потехин, В. М. Основы теории химических процессов технологии органических веществ и нефтепереработки : учебник / В. М. Потехин, В. В. Потехин. — 3-е изд., испр. и доп. — Санкт-Петербург : Лань, 2014. — 896 с. — ISBN 978-5-8114-1662-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/53687> (дата обращения: 08.12.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

### **6.2. Дополнительная литература**

4. Расчет и проектирование массообменных аппаратов : учебное пособие / А. Н. Остриков, В. Н. Василенко, О. В. Абрамов, А. В. Логинов. — Санкт-Петербург : Лань, 2015. — 352 с. — ISBN 978-5-8114-1672-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/56170> (дата обращения: 05.12.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

5. Павлович, Л. Б. Оценка экологического риска производственной деятельности коксохимического предприятия : монография / Л. Б. Павлович, С. Г. Коротков, Б. Г. Трясунов. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 136 с. — ISBN 978-5-8114-3343-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/112681> (дата обращения: 05.12.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

6. Карпов, К. А. Технологическое прогнозирование развития производств нефтегазохимического комплекса : учебник / К. А. Карпов ; под редакцией И. А. Садчикова. — Санкт-Петербург : Лань, 2017. — 492 с. — ISBN 978-5-8114-2729-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/97672> (дата обращения: 05.12.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

7. Сарданашвили, А. Г. Примеры и задачи по технологии переработки нефти и газа : учебное пособие / А. Г. Сарданашвили, А. И. Львова. — 5-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 256 с. — ISBN 978-5-8114-3990-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/113946> (дата обращения: 05.12.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

8. Сибаров, Д. А. Катализ, каталитические процессы и реакторы : учебное пособие / Д. А. Сибаров, Д. А. Смирнова. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2018. — 200 с. — ISBN 978-5-8114-2158-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/102250> (дата обращения: 05.12.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

9. Потехин, В. М. Химия и технология углеводородных газов и газового конденсата : учебник / В. М. Потехин. — 2-е изд., испр. и доп. — Санкт-Петербург : Лань, 2017. — 568 с. — ISBN 978-5-8114-2623-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/96863> (дата обращения: 05.12.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

10. Кукурина, О. С. Технология переработки углеводородного сырья : учебное пособие / О. С. Кукурина, А. А. Ляпков. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 168 с. — ISBN 978-5-8114-4241-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/133887> (дата обращения: 05.12.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

11. Голубева, И. А. Газоперерабатывающие предприятия России : монография / И. А. Голубева, И. В. Мещерин, Е. В. Родина ; под редакцией А. Л. Лапидуса. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 456 с. — ISBN 978-5-8114-7172-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/156409> (дата обращения: 05.12.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

12. Лукманова, А. Л. Процессы и аппараты химической технологии. Примеры и задачи : учебное пособие / А. Л. Лукманова. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 64 с. — ISBN 978-5-8114-4272-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/133888>

(дата обращения: 21.12.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

## **7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины**

13. Заводы.рф [Электронный ресурс]: офиц. сайт. – Электрон.дан. – Режим доступа: <https://заводы.рф/factories/koksohimicheskie-predpriyatiya>

## **8. Фонд оценочных материалов для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации**

Содержание промежуточной аттестации раскрывается в комплекте контролирующих материалов, предназначенных для проверки соответствия уровня подготовки по дисциплине требованиям ФГОС, которые хранятся на кафедре-разработчике РПД в печатном виде и в ЭИОС.

Фонд оценочных материалов (ФОМ) по дисциплине представлен в приложении А.

## **9. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем**

Для успешного освоения дисциплины используются ресурсы электронной информационно-образовательной среды, образовательные интернет-порталы, глобальная компьютерная сеть Интернет. В процессе изучения дисциплины происходит интерактивное взаимодействие обучающегося с преподавателем через личный кабинет студента.

<b>№пп</b>	<b>Используемое программное обеспечение</b>
1	LibreOffice
2	Windows
3	Антивирус Kaspersky

<b>№пп</b>	<b>Используемые профессиональные базы данных и информационные справочные системы</b>
1	Бесплатная электронная библиотека онлайн "Единое окно к образовательным ресурсам" для студентов и преподавателей; каталог ссылок на образовательные интернет-ресурсы ( <a href="http://Window.edu.ru">http://Window.edu.ru</a> )
2	Национальная электронная библиотека (НЭБ) — свободный доступ читателей к фондам российских библиотек. Содержит коллекции оцифрованных документов (как открытого доступа, так и ограниченных авторским правом), а также каталог изданий, хранящихся в библиотеках России. ( <a href="http://нэб.рф/">http://нэб.рф/</a> )

## **10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине**

<b>Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы</b>
учебные аудитории для проведения учебных занятий
помещения для самостоятельной работы

Материально-техническое обеспечение и организация образовательного процесса по дисциплине для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется в соответствии с «Положением об обучении инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья».