

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина»

УТВЕРЖДАЮ  
Директор по образовательной  
деятельности

\_\_\_\_\_ С.Т. Князев  
«\_\_» \_\_\_\_\_

### РАБОЧАЯ ПРОГРАММА МОДУЛЯ

Код модуля	Модуль
1157997	Технологии переработки природных энергоносителей

Екатеринбург

<b>Перечень сведений о рабочей программе модуля</b>	<b>Учетные данные</b>
<b>Образовательная программа</b> 1. Химическая технология неорганических, органических веществ, природных энергоносителей и лекарственных препаратов	<b>Код ОП</b> 1. 18.03.01/33.03
<b>Направление подготовки</b> 1. Химическая технология	<b>Код направления и уровня подготовки</b> 1. 18.03.01

Программа модуля составлена авторами:

<b>№ п/п</b>	<b>Фамилия Имя Отчество</b>	<b>Ученая степень, ученое звание</b>	<b>Должность</b>	<b>Подразделение</b>
1	Третьякова Наталья Александровна	кандидат химических наук, без ученого звания	Доцент	химической технологии топлива и промышленной экологии

**Согласовано:**

Управление образовательных программ

Р.Х. Токарева

# 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА МОДУЛЯ Технологии переработки природных энергоносителей

## 1.1. Аннотация содержания модуля

Модуль посвящен изучению технологических процессов переработки твердых природных энергоносителей для производства кокса, каменноугольной смолы, коксового газа. В дисциплине «Химическая технология нефтегазового сырья» изучаются процессы переработки нефтегазового сырья для производства моторных топлив, масел и других продуктов. В дисциплине "Лабораторный контроль качества природных энергоносителей" рассматриваются методы контроля качества сырья и продуктов их переработки, нормативные документы, регламентирующие качество изучаемых продуктов. В дисциплине «Технология коксования природных энергоносителей» рассматривается процесс коксования, газификация и ожижение твердых топлив. В дисциплине «Улавливание и переработка химических продуктов коксования» рассматриваются современные технологии улавливания и переработки химических продуктов коксования твердых природных энергоносителей, основные процессы, требования к сырью, процессы его подготовки к переработке, оборудование, требования к качеству продуктов и основные области их применения. Дисциплина «Химическая технология твердых природных энергоносителей» посвящена изучению технологий газификации и ожижения твердых природных энергоносителей. Дисциплина «Химическая технология углеграфитовых материалов» посвящена получению углеграфитовых материалов, которые находят широкое применение в технике. В дисциплине «Основы эксплуатации оборудования переработки природных энергоносителей» рассматриваются вопросы эксплуатации основного технологического оборудования коксохимического производства и нефтеперерабатывающих предприятий. Изучаются конструкции основного технологического оборудования, правила безопасной эксплуатации, приемы профилактических осмотров, ремонтов и регулировок, а также экологические аспекты технологий. В дисциплине «Проектирование предприятий переработки природных энергоносителей» изучаются правила, нормы и стандарты разработки проектно-конструкторской документации; осваиваются практически методы расчета и выбора основного технологического оборудования, разработки и совершенствования технологических схем процессов переработки углей, нефти, газа и т.п. Дисциплина «Основы автоматизированного проектирования» направлена на выполнение технологических схем и конструкторской документаций основного оборудования по очистке выбросов, сбросов, утилизации твердых отходов. Дисциплина «Термические и каталитические процессы нефтепереработки» направлена на изучение основных каталитических процессов, используемых на предприятиях нефтепереработки.

## 1.2. Структура и объем модуля

Таблица 1

№ п/п	Перечень дисциплин модуля в последовательности их освоения	Объем дисциплин модуля и всего модуля в зачетных единицах
1	Улавливание и переработка химических продуктов коксования	5
2	Основы автоматизированного проектирования	4
3	Химическая технология нефтегазового сырья	3

4	Химическая технология твердых природных энергоносителей	3
5	Лабораторный контроль качества природных энергоносителей	4
6	Термические и каталитические процессы нефтепереработки	3
7	Химическая технология углеграфитовых материалов	3
8	Основы эксплуатации оборудования переработки природных энергоносителей	5
9	Проектирование предприятий переработки природных энергоносителей	4
10	Технология коксования природных энергоносителей	5
11	Проект по модулю "Технологии переработки природных энергоносителей"	3
ИТОГО по модулю:		42

### 1.3. Последовательность освоения модуля в образовательной программе

<b>Пререквизиты модуля</b>	1. Теоретические основы процессов переработки природных энергоносителей
<b>Постреквизиты и кореквизиты модуля</b>	Не предусмотрены

### 1.4. Распределение компетенций по дисциплинам модуля, планируемые результаты обучения (индикаторы) по модулю

Таблица 2

<b>Перечень дисциплин модуля</b>	<b>Код и наименование компетенции</b>	<b>Планируемые результаты обучения (индикаторы)</b>
1	2	3
Лабораторный контроль качества природных энергоносителей	ПК-26 - Способен выполнить контроль качества сырья и получаемых продуктов	З-1 - Знать основные химические, физические и физико-механические свойств сырья, промежуточной и готовой продукции при переработке природных энергоносителей

	<p>при переработке нефти, газа и угля</p>	<p>З-2 - Возможности, принципы и закономерности хроматографического анализа для исследования природных энергоносителей</p> <p>У-1 - Подбирать оптимальные условия и проводить хроматографический анализ различных видов углеводородных систем</p> <p>У-2 - Использовать технические средства, работать с химической посудой и реактивами при определении основных свойств природных энергоносителей и продуктов их переработки</p> <p>П-1 - Методиками проведения анализа свойств природных энергоносителей и продуктами их переработки</p> <p>П-2 - Навыками оценки результатов, полученных при определении физико-химических свойств природных энергоносителей с целью их рационального использования и оценки соответствия нормативным требованиям</p>
<p>Основы автоматизированного проектирования</p>	<p>ОПК-2 - Способен формализовывать и решать задачи, относящиеся к профессиональной деятельности, используя методы моделирования и математического анализа</p>	<p>З-1 - Привести примеры использования методов моделирования и математического анализа в решении задач, относящихся к профессиональной деятельности</p> <p>З-2 - Перечислить и дать краткую характеристику освоенным за время обучения пакетам прикладных программ, используемых для моделирования при решении задач в области профессиональной деятельности</p> <p>У-1 - Обоснованно выбрать возможные методы моделирования и математического анализа для предложенных задач профессиональной деятельности</p> <p>У-2 - Выбирать пакеты прикладных программ для использования их в моделировании при решении поставленных задач в области профессиональной деятельности</p> <p>П-1 - Решать поставленные задачи, относящиеся к области профессиональной деятельности, используя освоенные за время</p>

		<p>обучения пакеты прикладных программ для моделирования и математического анализа</p> <p>Д-1 - Способность к самообразованию, к самостоятельному освоению новых методов математического анализа и моделирования</p>
	<p>ПК-27 - Способен подготовить технико-экономическое обоснование проектов, осуществить разработку проектной и рабочей технической документации по строительству, реконструкции и ликвидации установок и аппаратов по переработке нефти, газ</p>	<p>З-1 - Нормативно-техническую документацию и литературу по основам промышленного проектирования и правилам безопасной эксплуатации предприятий по переработке природных энергоносителей</p> <p>З-2 - Основное технологическое оборудование предприятий переработки природных энергоносителей и особенности его эксплуатации</p> <p>У-1 - Разрабатывать проектно-технологическую и техническую документацию</p> <p>У-2 - Осуществлять проверку соответствия разрабатываемых проектов и технической документации на соответствие действующим нормам и правилам</p> <p>У-3 - Выполнять чертежи технических изделий и схем технологических процессов с использовать компьютерных программ «Компас» и "AutoCAD"</p> <p>П-1 - Методами и способами инженерных расчетов технологического оборудования</p> <p>П-2 - Приемами разработки и выполнения проектной, технической и технологической документации</p> <p>П-3 - Навыками чтения и проверки соответствия выполнения чертежно-конструкторской и технологической документации на соответствие действующим нормам и правилам</p>
<p>Основы эксплуатации оборудования переработки природных энергоносителей</p>	<p>ПК-24 - Способен организовать процессы подготовки угольной шихты, коксования и переработку сопутствующих химических продуктов при производстве кокса</p>	<p>З-1 - Технику и технологию производства кокса и улавливания попутных парогазовых продуктов</p> <p>З-2 - Требования к качеству шихты и кокса, температурный и гидравлический режимы коксовых печей, обеспечивающие требуемое качество кокса при</p>

		<p>максимальной производительности коксовых батарей</p> <p>З-3 - Требования к качеству продуктов переработки каменноугольной смолы и сырого бензола</p> <p>З-4 - Приемы профилактического осмотра технологического оборудования и систем управления технологическими процессами коксохимического производства</p> <p>З-5 - Экологические проблемы коксохимического производства и пути их решения</p> <p>У-1 - Организовывать работу и техническое обучение персонала для работы на коксовых печах</p> <p>У-2 - Ориентироваться в научной информации по технологии коксования улавливания и переработки химических продуктов</p> <p>У-3 - Оценивать техническое состояние, организовывать текущие и капитальные ремонт основного технологического оборудования</p> <p>П-1 - Методиками расчета основных показателей процессов подготовки шихты, коксования и переработки сопутствующих продуктов</p> <p>П-2 - Навыками использования нормативных документов при определении показателей качества угольный шихты и продуктов её коксования</p> <p>П-3 - Знаниями о выводе основного технологического оборудования на оптимальный и безопасный режим работы</p> <p>П-4 - Принятием управленческих решений в области организации труда по эксплуатации и ремонтам оборудования</p>
	<p>ПК-25 - Способен организовать процессы подготовки нефти, газа их переработку</p>	<p>З-1 - Требования к качеству сырья, технику и технологию переработки нефти и газа</p> <p>З-2 - Устройство, назначение и правила эксплуатации основного технологического оборудования по переработке нефти и газа</p>

		<p>З-3 - Приемы профилактического осмотра технологического оборудования и систем управления технологическими процессами переработки нефти и газа</p> <p>У-1 - Организовывать работу и техническое обучение персонала для работы на установках по переработки нефти и газа</p> <p>У-2 - Ориентироваться в научной информации по технологиям переработки нефти и газа</p> <p>У-3 - Оценивать техническое состояние, организовывать текущие и капитальные ремонт основного технологического оборудования</p> <p>П-1 - Навыками использования нормативных документов при определении показателей качества нефти и газа и продуктов их переработки</p> <p>П-2 - Знаниями о выводе основного технологического оборудования на оптимальный и безопасный режим работы</p> <p>П-3 - Принятием управленческих решений в области организации труда по эксплуатации и ремонтам оборудования</p>
	<p>ПК-27 - Способен подготовить технико-экономическое обоснование проектов, осуществить разработку проектной и рабочей технической документации по строительству, реконструкции и ликвидации установок и аппаратов по переработке нефти, газ</p>	<p>З-1 - Нормативно-техническую документацию и литературу по основам промышленного проектирования и правилам безопасной эксплуатации предприятий по переработке природных энергоносителей</p> <p>З-2 - Основное технологическое оборудование предприятий переработки природных энергоносителей и особенности его эксплуатации</p> <p>У-1 - Разрабатывать проектно-технологическую и техническую документацию</p> <p>У-2 - Осуществлять проверку соответствия разрабатываемых проектов и технической документации на соответствие действующим нормам и правилам</p> <p>У-3 - Выполнять чертежи технических изделий и схем технологических процессов</p>



		<p>с использовать компьютерных программ «Компас» и "AutoCAD"</p> <p>П-1 - Методами и способами инженерных расчетов технологического оборудования</p> <p>П-2 - Приемами разработки и выполнения проектной, технической и технологической документации</p> <p>П-3 - Навыками чтения и проверки соответствия выполнения чертежно-конструкторской и технологической документации на соответствие действующим нормам и правилам</p>
<p>Проект по модулю "Технологии переработки природных энергоносителей"</p>	<p>ПК-24 - Способен организовать процессы подготовки угольной шихты, коксования и переработку сопутствующих химических продуктов при производстве кокса</p>	<p>З-1 - Технику и технологию производства кокса и улавливания попутных парогазовых продуктов</p> <p>З-2 - Требования к качеству шихты и кокса, температурный и гидравлический режимы коксовых печей, обеспечивающие требуемое качество кокса при максимальной производительности коксовых батарей</p> <p>З-3 - Требования к качеству продуктов переработки каменноугольной смолы и сырого бензола</p> <p>З-4 - Приемы профилактического осмотра технологического оборудования и систем управления технологическими процессами коксохимического производства</p> <p>З-5 - Экологические проблемы коксохимического производства и пути их решения</p> <p>У-1 - Организовывать работу и техническое обучение персонала для работы на коксовых печах</p> <p>У-2 - Ориентироваться в научной информации по технологии коксования улавливания и переработки химических продуктов</p> <p>У-3 - Оценивать техническое состояние, организовывать текущие и капитальные ремонт основного технологического оборудования</p>

		<p>П-1 - Методиками расчета основных показателей процессов подготовки шихты, коксования и переработки сопутствующих продуктов</p> <p>П-2 - Навыками использования нормативных документов при определении показателей качества угольный шихты и продуктов её коксования</p> <p>П-3 - Знаниями о выводе основного технологического оборудования на оптимальный и безопасный режим работы</p> <p>П-4 - Принятием управленческих решений в области организации труда по эксплуатации и ремонтам оборудования</p>
	<p>ПК-25 - Способен организовать процессы подготовки нефти, газа их переработку</p>	<p>З-1 - Требования к качеству сырья, технику и технологию переработки нефти и газа</p> <p>З-2 - Устройство, назначение и правила эксплуатации основного технологического оборудования по переработке нефти и газа</p> <p>З-3 - Приемы профилактического осмотра технологического оборудования и систем управления технологическими процессами переработки нефти и газа</p> <p>У-1 - Организовывать работу и техническое обучение персонала для работы на установках по переработки нефти и газа</p> <p>У-2 - Ориентироваться в научной информации по технологиям переработки нефти и газа</p> <p>У-3 - Оценивать техническое состояние, организовывать текущие и капитальные ремонт основного технологического оборудования</p> <p>П-1 - Навыками использования нормативных документов при определении показателей качества нефти и газа и продуктов их переработки</p> <p>П-2 - Знаниями о выводе основного технологического оборудования на оптимальный и безопасный режим работы</p> <p>П-3 - Принятием управленческих решений в области организации труда по эксплуатации и ремонтам оборудования</p>

	<p>ПК-27 - Способен подготовить технико-экономическое обоснование проектов, осуществить разработку проектной и рабочей технической документации по строительству, реконструкции и ликвидации установок и аппаратов по переработке нефти, газ</p>	<p>З-1 - Нормативно-техническую документацию и литературу по основам промышленного проектирования и правилам безопасной эксплуатации предприятий по переработке природных энергоносителей</p> <p>З-2 - Основное технологическое оборудование предприятий переработки природных энергоносителей и особенности его эксплуатации</p> <p>У-1 - Разрабатывать проектно-технологическую и техническую документацию</p> <p>У-2 - Осуществлять проверку соответствия разрабатываемых проектов и технической документации на соответствие действующим нормам и правилам</p> <p>У-3 - Выполнять чертежи технических изделий и схем технологических процессов с использовать компьютерных программ «Компас» и "AutoCAD"</p> <p>П-1 - Методами и способами инженерных расчетов технологического оборудования</p> <p>П-2 - Приемами разработки и выполнения проектной, технической и технологической документации</p> <p>П-3 - Навыками чтения и проверки соответствия выполнения чертежно-конструкторской и технологической документации на соответствие действующим нормам и правилам</p>
<p>Проектирование предприятий переработки природных энергоносителей</p>	<p>ПК-27 - Способен подготовить технико-экономическое обоснование проектов, осуществить разработку проектной и рабочей технической документации по строительству, реконструкции и ликвидации установок и аппаратов по переработке нефти, газ</p>	<p>З-1 - Нормативно-техническую документацию и литературу по основам промышленного проектирования и правилам безопасной эксплуатации предприятий по переработке природных энергоносителей</p> <p>З-2 - Основное технологическое оборудование предприятий переработки природных энергоносителей и особенности его эксплуатации</p> <p>У-1 - Разрабатывать проектно-технологическую и техническую документацию</p>

		<p>У-2 - Осуществлять проверку соответствия разрабатываемых проектов и технической документации на соответствие действующим нормам и правилам</p> <p>У-3 - Выполнять чертежи технических изделий и схем технологических процессов с использовать компьютерных программ «Компас» и "AutoCAD"</p> <p>П-1 - Методами и способами инженерных расчетов технологического оборудования</p> <p>П-2 - Приемами разработки и выполнения проектной, технической и технологической документации</p> <p>П-3 - Навыками чтения и проверки соответствия выполнения чертежно-конструкторской и технологической документации на соответствие действующим нормам и правилам</p>
<p>Термические и каталитические процессы нефтепереработки</p>	<p>ПК-25 - Способен организовать процессы подготовки нефти, газа их переработку</p>	<p>З-1 - Требования к качеству сырья, технику и технологию переработки нефти и газа</p> <p>З-2 - Устройство, назначение и правила эксплуатации основного технологического оборудования по переработке нефти и газа</p> <p>З-3 - Приемы профилактического осмотра технологического оборудования и систем управления технологическими процессами переработки нефти и газа</p> <p>У-1 - Организовывать работу и техническое обучение персонала для работы на установках по переработки нефти и газа</p> <p>У-2 - Ориентироваться в научной информации по технологиям переработки нефти и газа</p> <p>У-3 - Оценивать техническое состояние, организовывать текущие и капитальные ремонт основного технологического оборудования</p> <p>П-1 - Навыками использования нормативных документов при определении показателей качества нефти и газа и продуктов их переработки</p>

		<p>П-2 - Знаниями о выводе основного технологического оборудования на оптимальный и безопасный режим работы</p> <p>П-3 - Принятием управленческих решений в области организации труда по эксплуатации и ремонтам оборудования</p>
Технология коксования природных энергоносителей	ПК-24 - Способен организовать процессы подготовки угольной шихты, коксования и переработку сопутствующих химических продуктов при производстве кокса	<p>З-1 - Технику и технологию производства кокса и улавливания попутных парогазовых продуктов</p> <p>З-2 - Требования к качеству шихты и кокса, температурный и гидравлический режимы коксовых печей, обеспечивающие требуемое качество кокса при максимальной производительности коксовых батарей</p> <p>З-3 - Требования к качеству продуктов переработки каменноугольной смолы и сырого бензола</p> <p>З-4 - Приемы профилактического осмотра технологического оборудования и систем управления технологическими процессами коксохимического производства</p> <p>З-5 - Экологические проблемы коксохимического производства и пути их решения</p> <p>У-1 - Организовывать работу и техническое обучение персонала для работы на коксовых печах</p> <p>У-2 - Ориентироваться в научной информации по технологии коксования улавливания и переработки химических продуктов</p> <p>У-3 - Оценивать техническое состояние, организовывать текущие и капитальные ремонт основного технологического оборудования</p> <p>П-1 - Методиками расчета основных показателей процессов подготовки шихты, коксования и переработки сопутствующих продуктов</p> <p>П-2 - Навыками использования нормативных документов при определении</p>

		<p>показателей качества угольной шихты и продуктов её коксования</p> <p>П-3 - Знаниями о выводе основного технологического оборудования на оптимальный и безопасный режим работы</p> <p>П-4 - Принятием управленческих решений в области организации труда по эксплуатации и ремонтам оборудования</p>
Улавливание и переработка химических продуктов коксования	ПК-24 - Способен организовать процессы подготовки угольной шихты, коксования и переработку сопутствующих химических продуктов при производстве кокса	<p>З-1 - Технику и технологию производства кокса и улавливания попутных парогазовых продуктов</p> <p>З-2 - Требования к качеству шихты и кокса, температурный и гидравлический режимы коксовых печей, обеспечивающие требуемое качество кокса при максимальной производительности коксовых батарей</p> <p>З-3 - Требования к качеству продуктов переработки каменноугольной смолы и сырого бензола</p> <p>З-4 - Приемы профилактического осмотра технологического оборудования и систем управления технологическими процессами коксохимического производства</p> <p>З-5 - Экологические проблемы коксохимического производства и пути их решения</p> <p>У-1 - Организовывать работу и техническое обучение персонала для работы на коксовых печах</p> <p>У-2 - Ориентироваться в научной информации по технологии коксования улавливания и переработки химических продуктов</p> <p>У-3 - Оценивать техническое состояние, организовывать текущие и капитальные ремонт основного технологического оборудования</p> <p>П-1 - Методиками расчета основных показателей процессов подготовки шихты, коксования и переработки сопутствующих продуктов</p>

		<p>П-2 - Навыками использования нормативных документов при определении показателей качества угольный шихты и продуктов её коксования</p> <p>П-3 - Знаниями о выводе основного технологического оборудования на оптимальный и безопасный режим работы</p> <p>П-4 - Принятием управленческих решений в области организации труда по эксплуатации и ремонтам оборудования</p>
Химическая технология нефтегазового сырья	ПК-25 - Способен организовать процессы подготовки нефти, газа их переработку	<p>З-1 - Требования к качеству сырья, технику и технологию переработки нефти и газа</p> <p>З-2 - Устройство, назначение и правила эксплуатации основного технологического оборудования по переработке нефти и газа</p> <p>З-3 - Приемы профилактического осмотра технологического оборудования и систем управления технологическими процессами переработки нефти и газа</p> <p>У-1 - Организовывать работу и техническое обучение персонала для работы на установках по переработки нефти и газа</p> <p>У-2 - Ориентироваться в научной информации по технологиям переработки нефти и газа</p> <p>У-3 - Оценивать техническое состояние, организовывать текущие и капитальные ремонт основного технологического оборудования</p> <p>П-1 - Навыками использования нормативных документов при определении показателей качества нефти и газа и продуктов их переработки</p> <p>П-2 - Знаниями о выводе основного технологического оборудования на оптимальный и безопасный режим работы</p> <p>П-3 - Принятием управленческих решений в области организации труда по эксплуатации и ремонтам оборудования</p>
Химическая технология твердых	ПК-28 - Способен формулировать научные задачи, организовывать и проводить исследования	З-1 - Современное состояние и тенденции развития техники и технологии переработки природных энергоносителей

<p>природных энергоносителей</p>	<p>с целью создания новых и совершенствования существующих технологий переработки нефти и газ</p>	<p>У-1 - Выбирать рациональную технологическую схему производства заданного продукта</p> <p>У-2 - Обосновывать значения параметров технологического процесса и выбирать оборудование для его аппаратурного оформления с учетом рабочих сред</p> <p>У-3 - Выполнять необходимые материальные, тепловые расчет и технологические расчеты</p> <p>У-4 - Выбирать наиболее эффективную технологию переработки природных энергоносителей</p> <p>П-1 - Навыками разработки технологических схем и технологических стадий переработки природных энергоносителей</p> <p>П-2 - Иметь опыт выбора основного и вспомогательного оборудования для технологических процессов переработки природных энергоносителей</p>
<p>Химическая технология углеграфитовых материалов</p>	<p>ПК-28 - Способен формулировать научные задачи, организовывать и проводить исследования с целью создания новых и совершенствования существующих технологий переработки нефти и газ</p>	<p>З-1 - Современное состояние и тенденции развития техники и технологии переработки природных энергоносителей</p> <p>У-1 - Выбирать рациональную технологическую схему производства заданного продукта</p> <p>У-2 - Обосновывать значения параметров технологического процесса и выбирать оборудование для его аппаратурного оформления с учетом рабочих сред</p> <p>У-3 - Выполнять необходимые материальные, тепловые расчет и технологические расчеты</p> <p>У-4 - Выбирать наиболее эффективную технологию переработки природных энергоносителей</p> <p>П-1 - Навыками разработки технологических схем и технологических стадий переработки природных энергоносителей</p> <p>П-2 - Иметь опыт выбора основного и вспомогательного оборудования для</p>



		технологических процессов переработки природных энергоносителей
--	--	---

### **1.5. Форма обучения**

Обучение по дисциплинам модуля может осуществляться в очной формах.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Улавливание и переработка химических**  
**продуктов коксования**

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

<b>№ п/п</b>	<b>Фамилия Имя Отчество</b>	<b>Ученая степень, ученое звание</b>	<b>Должность</b>	<b>Подразделение</b>
1	Сабирова Тамара Михайловна	доктор технических наук, доцент	Профессор	химической технологии топлива и промышленной экологии

**Рекомендовано учебно-методическим советом института Химико-технологический**

Протокол № 8 от 25.08.2021 г.

# 1. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

Авторы:

## 1.1. Технологии реализации, используемые при изучении дисциплины модуля

- Традиционная (репродуктивная) технология
- Разноуровневое (дифференцированное) обучение
  - Базовый уровень

*\*Базовый I уровень – сохраняет логику самой науки и позволяет получить упрощенное, но верное и полное представление о предмете дисциплины, требует знание системы понятий, умение решать проблемные ситуации. Освоение данного уровня результатов обучения должно обеспечить формирование запланированных компетенций и позволит обучающемуся на минимальном уровне самостоятельности и ответственности выполнять задания;*

*Продвинутый II уровень – углубляет и обогащает базовый уровень как по содержанию, так и по глубине проработки материала дисциплины. Это происходит за счет включения дополнительной информации. Данный уровень требует умения решать проблемы в рамках курса и смежных курсов посредством самостоятельной постановки цели и выбора программы действий. Освоение данного уровня результатов обучения позволит обучающемуся повысить уровень самостоятельности и ответственности до творческого применения знаний и умений.*

## 1.2. Содержание дисциплины

Таблица 1.1

Код раздела, темы	Раздел, тема дисциплины*	Содержание
1	Первичное охлаждение коксового газа	Отделение обработки коксового газа. Конденсация водяных паров, осаждение аэрозолей смолы из газа, абсорбция паров нафталина из газа каплями смолы, абсорбция растворимых в воде примесей газа – основные составляющие процесса первичного охлаждения коксового газа. Достоинства и недостатки промышленных вариантов технологии первичного охлаждения коксового газа. Разделение воды, смолы и фусов. Транспортирование коксового газа. Очистка газа от смолы.
2	Очистка коксового газа от аммиака	Получение сульфата аммония в сатураторах. Получение крупнокристаллического сульфата аммония бессатураторным способом. Абсорбция аммиака водой с последующей десорбцией из воды и уничтожением аммиака. Круговой фосфатный способ очистки газа от аммиака. Выделение аммиака из надсмольной воды. Улавливание пиридиновых оснований.
3	Очистка коксового газа от сероводорода и цианистого водорода	Общие принципы улавливания летучих продуктов коксохимического производства. Последовательность обработки коксового газа и улавливания химических продуктов. Классификация методов извлечения сероводорода. Жидкофазные окислительные методы очистки коксового газа от сероводорода. Мышьяково-содовый метод улавливания. Хинонный метод улавливания. Круговые методы очистки коксового газа на примере вакуум-карбонатного и аммиачного способов очистки. Комплексные технологии очистки коксового газа от аммиака, сероводорода и цианистого

		водорода. Переработка сероводородного газа с получением серы и серной кислоты. Твердофазная очистка коксового газа.
4	Конечное охлаждение коксового газа, улавливание сырого бензола	Конечное охлаждение коксового газа с закрытым циклом охлаждающей воды. Абсорбция сырого бензола из коксового газа поглотительным маслом. Десорбция сырого бензола из поглотительного масла. Огневой и паровой способы нагрева масла. Регенерация поглотительного масла. Тенденции совершенствования цехов улавливания.
5	Современные способы переработки сырого бензола	Направления использования продуктов переработки сырого бензола. Общие принципы переработки сырого бензола. Предварительная ректификация. Сернокислотный способ очистки фракции БТК от сернистых соединений. Каталитическая гидроочистка бензола. Окончательная ректификация бензольных углеводородов. Переработка тяжелого бензола и получение инден-кумароновых смол.
6	Переработка каменноугольной смолы	Состав и свойства каменноугольной смолы. Основные направления переработки и использования продуктов каменноугольной смолы – получение обогащенных и технических ароматических углеводородов, технических масел, смазок и покрытий, сырья для производства углеродистых материалов. Экономическая эффективность углубленной переработки смолы. Основные технологические схемы переработки каменноугольной смолы. Подготовка каменноугольной смолы к переработке. Обезвоживание смолы. Технологическая схема фракционирования каменноугольной смолы в одноколонном ректификационном агрегате. Пути возможного улучшения качества фракций. Технологическая схема переработки каменноугольной смолы с использованием многоколонного фракционирования. Технологическая схема переработки каменноугольной смолы с отбором широкого дистиллята. Сравнение основных технологических схем переработки каменноугольной смолы.
7	Использование и переработка каменноугольного пека	Технология переработки каменноугольного пека. Факторы, определяющие качество пека и его применение. Производство пекового кокса. Производство высокотемпературного пека. Характеристика пекового кокса. Требования к качеству кокса и области применения.
8	Углубленная переработка каменноугольной смолы	Влияние физико-химической природы каменноугольной смолы на выбор метода ее переработки. Фазовые равновесия жидкость-пар в системах, образованных компонентами каменноугольной смолы. Влияние азеотропии на качество фракций, получаемых при ректификации. Фракции каменноугольной смолы и направления их переработки.  Извлечение фенолов и оснований из фракций. Химизм и кинетика процесса. Пути повышения эффективности обесфеноливания и обеспиридинивания фракций. Влияние технологических условий процесса на полноту извлечения и качество получаемых технических продуктов. Технологическая схема процесса обесфеноливания и обеспиридинивания фракций с использованием многоступенчатых экстракторов.

		<p>Переработка нафталиновой фракции и получение нафталина. Основные направления использования нафталина. Получение прессованного и кристаллического нафталина. Аппаратурное оформление процесса. Ректификационные методы переработки нафталиновой фракции. Производство очищенного нафталина.</p> <p>Современные схемы переработки антраценовой фракции каменноугольной смолы. Основные направления использования, антрацена, фенантрена и карбазола.</p> <p>Переработка легких пиридиновых и хинолиновых оснований.</p>
--	--	--

1.3. Направление, виды воспитательной деятельности и используемые технологии

Таблица 1.2

Направление воспитательной деятельности	Вид воспитательной деятельности	Технология воспитательной деятельности	Компетенция	Результаты обучения
Профессиональное воспитание	<p>проектная деятельность</p> <p>учебно-исследовательская, научно-исследовательская</p>	<p>Технология создания коллектива</p> <p>Технология формирования уверенности и готовности к самостоятельной профессиональной деятельности</p>	ПК-24 - Способен организовать процессы подготовки угольной шихты, коксования и переработку сопутствующих химических продуктов при производстве кокса	<p>У-1 - Организовывать работу и техническое обучение персонала для работы на коксовых печах</p> <p>П-2 - Навыками использования нормативных документов при определении показателей качества угольной шихты и продуктов её коксования</p> <p>П-4 - Принятием управленческих решений в области организации труда по эксплуатации и ремонтам оборудования</p>

1.4. Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации .

## **2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **Улавливание и переработка химических продуктов коксования**

#### **Электронные ресурсы (издания)**

1. Солодова, Н. Л.; Химическая технология переработки нефти и газа : учебное пособие.; Казанский научно-исследовательский технологический университет (КНИТУ), Казань; 2012; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=258408> (Электронное издание)

#### **Печатные издания**

1. Ахметов, С. А., Ишмияров, М. Х., Кауфман, А. А.; Технология переработки нефти, газа и твердых горючих ископаемых : учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по специальности 250400 "Хим. технология природ. энергоносителей и углерод. материалов".; Недра, Санкт-Петербург; 2009 (30 экз.)

2. Белоусова, О. А., Лехова, Г. Б.; Полиазеотропно-полиэвтектические свойства каменноугольной смолы : учеб. пособие [для обучения студентов специальности 250403 - Хим. технология природ. энергоносителей и углеродных материалов, а также для обучающихся в магистратуре и бакалавриате: 240100].; УГТУ-УПИ, Екатеринбург; 2009 (15 экз.)

3. Мановян, А. К.; Технология переработки природных энергоносителей : учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по специальности "Хим. технология природ. энергоносителей и углерод. материалов".; Химия : КолосС, Москва; 2004 (30 экз.)

#### **Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы**

1. Зональная научная библиотека УрФУ. – URL: <http://lib.urfu.ru/>

2. Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека онлайн» - <http://www.biblioclub.ru/>

3. Полнотекстовая БД по строительству, архитектуре, техническим наукам - <http://www.iprbookshop.ru/>

4. Институт научной информации по общественным наукам РАН (ИНИОН РАН). – URL: <http://www.inion.ru/>

5. Научная библиотека МГУ. – URL: <http://nbgmu.ru/>

6. Национальная электронная библиотека. – URL: <https://elibrary.ru/>

7. Российская государственная библиотека (РГБ). – URL: <http://www.rsl.ru/>

8. Российская национальная библиотека (РНБ). – URL: <http://www.nlr.ru/>

9. Свердловская областная универсальная научная библиотека им. В.Г. Белинского – URL: [http://book.uraic.ru/el\\_library](http://book.uraic.ru/el_library)

10. Служба тематических толковых словарей. – URL: <http://www.glossary.ru/>

11. «Кокс и химия» - научно-технический и производственный журнал

#### **Материалы для лиц с ОВЗ**

Весь контент ЭБС представлен в виде файлов специального формата для воспроизведения синтезатором речи, а также в тестовом виде, пригодном для прочтения с использованием экранной лупы и настройкой контрастности.

## Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

1. Электронно-библиотечная система издательства «Лань»: Режим доступа: <http://e.lanbook.com>
2. <http://yandex.ru>, <http://google.ru>, <http://rambler.ru> – поисковые системы в Интернет
3. Сайт журнала «Кокс и химия»: [http://www.metallurgizdat.com/content.php?puid\\_name=journal2](http://www.metallurgizdat.com/content.php?puid_name=journal2)
4. [microsoft.com/ru-ru/edge](http://microsoft.com/ru-ru/edge), [mozilla.org/firefox/new/](http://mozilla.org/firefox/new/), [google.com/chrome/](http://google.com/chrome/) - браузеры

## 3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### Улавливание и переработка химических продуктов коксования

#### Сведения об оснащённости дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием и программным обеспечением

Таблица 3.1

№ п/п	Виды занятий	Оснащённость специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения
1	Лекции	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная Периферийное устройство	Microsoft Windows 8.1 Pro 64-bit RUS OLP NL Acdmc Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM
2	Лабораторные занятия	Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами	Microsoft Windows 8.1 Pro 64-bit RUS OLP NL Acdmc Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM
3	Консультации	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя	Microsoft Windows 8.1 Pro 64-bit RUS OLP NL Acdmc Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM
4	Текущий контроль и промежуточная аттестация	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя	Microsoft Windows 8.1 Pro 64-bit RUS OLP NL Acdmc Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM
5	Самостоятельная работа студентов	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов	Microsoft Windows 8.1 Pro 64-bit RUS OLP NL Acdmc

	<p>Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами</p> <p>Подключение к сети Интернет</p> <p>браузеры</p> <p>google.chrome</p> <p>firefox</p> <p>yandex</p>	<p>Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM</p> <p>браузеры</p> <p>google.chrome</p> <p>firefox</p> <p>yandex</p>
--	--	--



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Основы автоматизированного**  
**проектирования**

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

<b>№ п/п</b>	<b>Фамилия Имя Отчество</b>	<b>Ученая степень, ученое звание</b>	<b>Должность</b>	<b>Подразделение</b>
1	Еремин Александр Ярославович	кандидат технических наук, доцент	Доцент	химической технологии топлива и промышленной экологии

**Рекомендовано учебно-методическим советом института Химико-технологический**

Протокол № 8 от 25.08.2021 г.

# 1. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

Авторы:

## 1.1. Технологии реализации, используемые при изучении дисциплины модуля

- Традиционная (репродуктивная) технология
- Разноуровневое (дифференцированное) обучение
  - Базовый уровень

*\*Базовый I уровень – сохраняет логику самой науки и позволяет получить упрощенное, но верное и полное представление о предмете дисциплины, требует знание системы понятий, умение решать проблемные ситуации. Освоение данного уровня результатов обучения должно обеспечить формирование запланированных компетенций и позволит обучающемуся на минимальном уровне самостоятельности и ответственности выполнять задания;*

*Продвинутый II уровень – углубляет и обогащает базовый уровень как по содержанию, так и по глубине проработки материала дисциплины. Это происходит за счет включения дополнительной информации. Данный уровень требует умения решать проблемы в рамках курса и смежных курсов посредством самостоятельной постановки цели и выбора программы действий. Освоение данного уровня результатов обучения позволит обучающемуся повысить уровень самостоятельности и ответственности до творческого применения знаний и умений.*

## 1.2. Содержание дисциплины

Таблица 1.1

Код раздела, темы	Раздел, тема дисциплины*	Содержание
Р 1.	Основные нормы и правила выполнения чертежно-конструкторской и технологической документации.	
Р 1. Т 1.	Стандарты. ЕСКД.	Система и объекты стандартизации. Виды и комплектность конструкторской и технологической документации. Стадии разработок документации.
Р 1. Т 2.	Общие правила выполнения чертежей.	Форматы, масштабы, линии, шрифты, нанесение размеров, обозначения и надписи.
Р 1. Т 3.	Рабочий чертеж.	Содержание рабочего чертежа, элементы деталей, допуски и посадки, шероховатость, выполнение надписей и технических требований.
Р 1. Т 4.	Изображения на технических чертежах.	Проекции, виды. Разрезы, сечения, выносные элементы, аксонометрия.
Р 1. Т 5.	Резьбы.	Типы и назначение резьб. Основные параметры резьбы и правила их изображения.
Р 1. Т 6.	Соединения деталей.	Правила изображения различных типов соединений: резьбой; болтами, винтами и шпильками; сварные; шпоночные; склеиванием и деформацией.
Р 1. Т 7.	Конструкционные материалы.	Характеристики и назначение. Изображение и обозначение на чертеже.

<b>Р 1. Т 8.</b>	Сборочные чертежи.	Общие сведения. Спецификации. Номера позиций. Упрощения. Чертеж общего вида. Групповые конструкторские документы.
<b>Р 1. Т 9.</b>	Соединение деталей массо-энергокоммуникаций.	Виды и типы соединений. Правила изображений. Упрощенное изображение стандартных изделий, оборудования и коммуникационных связей.
<b>Р 1. Т 10.</b>	Технологические схемы.	Требования к технологическим схемам. Правила изображения. Схемы материальных потоков; контроля технологического процесса, водо-, газо-, пароснабжения. Выполнение надписей, технологических и технических требований.
<b>Р 2.</b>	Выполнение чертежей деталей, оборудования и технологических схем на персональном компьютере в программе «КОМПАС-ГРАФИК».	Основы работы с РС и инструментальные панели. Основы управления параметрами программы «КОМПАС-ГРАФИК». Основные методы построения элементов деталей и простановки размеров. Основные методы создания, использования и управления видами. Изображения - виды, разрезы, сечения (построение). Аксонометрические проекции (построение). Ввод технологических обозначений, ввод и редактирование текста. Редактирование объекта и настройка новых документов. Оформление чертежа. Выполнение чертежа аппарата. Выполнение чертежа технологической схемы. Выполнение аксонометрического чертежа.

### 1.3. Направление, виды воспитательной деятельности и используемые технологии

Таблица 1.2

Направление воспитательной деятельности	Вид воспитательной деятельности	Технология воспитательной деятельности	Компетенция	Результаты обучения
Профессиональное воспитание	проектная деятельность учебно-исследовательская, научно-исследовательская	Технология создания коллектива Технология формирования уверенности и готовности к самостоятельной успешной профессиональной деятельности	ОПК-2 - Способен формализовывать и решать задачи, относящиеся к профессиональной деятельности, используя методы моделирования и математического анализа	Д-1 - Способность к самообразованию, к самостоятельному освоению новых методов математического анализа и моделирования
			ПК-27 - Способен подготовить технико-экономическое обоснование проектов, осуществить разработку проектной и рабочей технической	П-1 - Методами и способами инженерных расчетов технологического оборудования  П-2 - Приемами разработки и выполнения проектной, технической и

			документации по строительству, реконструкции и ликвидации установок и аппаратов по переработке нефти, газ	технологической документации
--	--	--	---	------------------------------

1.4. Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации .

## **2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **Основы автоматизированного проектирования**

#### **Электронные ресурсы (издания)**

1. ; Инженерная графика : учебное пособие.; Воронежская государственная лесотехническая академия, Воронеж; 2012; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=142414> (Электронное издание)
2. Головина, Л. Н.; Инженерная графика : учебное пособие.; Сибирский федеральный университет (СФУ), Красноярск; 2011; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=229167> (Электронное издание)
3. Мышкин, А. Л.; Инженерная графика: методические рекомендации по выполнению эскизов для студентов технических специальностей; Альтаир|МГАВТ, Москва; 2006; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=430747> (Электронное издание)

#### **Печатные издания**

1. Чекмарев, А. А.; Инженерная графика : учеб. для немашиностроит. специальностей вузов.; Высшая школа, Москва; 1988 (407 экз.)
2. ; Инженерная и компьютерная графика : Учебник для вузов.; Высш. шк., Москва; 1996 (30 экз.)
3. Левицкий, В. С.; Машиностроительное черчение и автоматизация выполнения чертежей : учебник для студентов втузов.; Высшая школа, Москва; 2003 (390 экз.)

#### **Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы**

1. Зональная научная библиотека УрФУ. – URL: <http://lib.urfu.ru/>
2. Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека онлайн» - <http://www.biblioclub.ru/>
3. Полнотекстовая БД по строительству, архитектуре, техническим наукам - <http://www.iprbookshop.ru/>
4. Институт научной информации по общественным наукам РАН (ИНИОН РАН). – URL: <http://www.inion.ru/>
5. Научная библиотека МГУ. – URL: <http://nbmgu.ru/>
6. Национальная электронная библиотека. – URL: <https://elibrary.ru/>
7. Российская государственная библиотека (РГБ). – URL: <http://www.rsl.ru/>
8. Российская национальная библиотека (РНБ). – URL: <http://www.nlr.ru/>
9. Свердловская областная универсальная научная библиотека им. В.Г. Белинского – URL: [http://book.uraic.ru/el\\_library](http://book.uraic.ru/el_library)

10. Служба тематических толковых словарей. – URL: <http://www.glossary.ru/>

11. «Кокс и химия» - научно-технический и производственный журнал

### **Материалы для лиц с ОВЗ**

Весь контент ЭБС представлен в виде файлов специального формата для воспроизведения синтезатором речи, а также в тестовом виде, пригодном для прочтения с использованием экранной лупы и настройкой контрастности.

### **Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы**

1. Электронно-библиотечная система издательства «Лань»: Режим доступа: <http://e.lanbook.com>

2. <http://yandex.ru>, <http://google.ru>, <http://rambler.ru> – поисковые системы в Интернет

3. Сайт журнала «Кокс и химия»: [http://www.metallurgizdat.com/content.php?uid\\_name=journal2](http://www.metallurgizdat.com/content.php?uid_name=journal2)

4. [microsoft.com/ru-ru/edge](http://microsoft.com/ru-ru/edge), [mozilla.org/firefox/new/](http://mozilla.org/firefox/new/), [google.com/chrome/](http://google.com/chrome/) - браузеры

## **3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **Основы автоматизированного проектирования**

#### **Сведения об оснащённости дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием и программным обеспечением**

Таблица 3.1

<b>№ п/п</b>	<b>Виды занятий</b>	<b>Оснащённость специальных помещений и помещений для самостоятельной работы</b>	<b>Перечень лицензионного программного обеспечения</b>
1	Лекции	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная Периферийное устройство Персональные компьютеры по количеству обучающихся Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами	Microsoft Windows 8.1 Pro 64-bit RUS OLP NL Acdmc Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM AutoCAD 2014 Компас - 3D, версия 15

2	Лабораторные занятия	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Доска аудиторная</p> <p>Периферийное устройство</p> <p>Персональные компьютеры по количеству обучающихся</p> <p>Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами</p>	<p>Microsoft Windows 8.1 Pro 64-bit RUS OLP NL Acdmc</p> <p>Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM</p> <p>AutoCAD 2014</p> <p>Компас - 3D, версия 15</p>
3	Консультации	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Персональные компьютеры по количеству обучающихся</p> <p>Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами</p>	<p>Microsoft Windows 8.1 Pro 64-bit RUS OLP NL Acdmc</p> <p>Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM</p> <p>AutoCAD 2014</p> <p>Компас - 3D, версия 15</p>
4	Текущий контроль и промежуточная аттестация	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Персональные компьютеры по количеству обучающихся</p> <p>Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами</p>	<p>Microsoft Windows 8.1 Pro 64-bit RUS OLP NL Acdmc</p> <p>Office 365 EDUA5 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES</p> <p>Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM</p> <p>AutoCAD 2014</p> <p>Компас - 3D, версия 15</p>
5	Самостоятельная работа студентов	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в</p>	<p>Microsoft Windows 8.1 Pro 64-bit RUS OLP NL Acdmc</p>

		<p>соответствии с количеством студентов</p> <p>Персональные компьютеры по количеству обучающихся</p> <p>Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами</p> <p>Подключение к сети Интернет</p> <p>браузеры</p> <p>google.chrome</p> <p>firefox</p> <p>yandex</p>	<p>Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM</p> <p>AutoCAD 2014</p> <p>Компас - 3D, версия 15</p> <p>браузеры</p> <p>google.chrome</p> <p>firefox</p> <p>yandex</p>
--	--	---	--

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Химическая технология нефтегазового**  
**сырья**

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

<b>№ п/п</b>	<b>Фамилия Имя Отчество</b>	<b>Ученая степень, ученое звание</b>	<b>Должность</b>	<b>Подразделение</b>
1	Третьякова Наталья Александровна	кандидат химических наук, без ученого звания	Доцент	химической технологии топлива и промышленной экологии

**Рекомендовано учебно-методическим советом института Химико-технологический**

Протокол № 8 от 25.08.2021 г.



# 1. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

Авторы:

## 1.1. Технологии реализации, используемые при изучении дисциплины модуля

- Традиционная (репродуктивная) технология
- Разноуровневое (дифференцированное) обучение
  - Базовый уровень

*\*Базовый I уровень – сохраняет логику самой науки и позволяет получить упрощенное, но верное и полное представление о предмете дисциплины, требует знание системы понятий, умение решать проблемные ситуации. Освоение данного уровня результатов обучения должно обеспечить формирование запланированных компетенций и позволит обучающемуся на минимальном уровне самостоятельности и ответственности выполнять задания;*

*Продвинутый II уровень – углубляет и обогащает базовый уровень как по содержанию, так и по глубине проработки материала дисциплины. Это происходит за счет включения дополнительной информации. Данный уровень требует умения решать проблемы в рамках курса и смежных курсов посредством самостоятельной постановки цели и выбора программы действий. Освоение данного уровня результатов обучения позволит обучающемуся повысить уровень самостоятельности и ответственности до творческого применения знаний и умений.*

## 1.2. Содержание дисциплины

Таблица 1.1

Код раздела, темы	Раздел, тема дисциплины*	Содержание
1	Роль нефти и газа в мировом топливно-энергетическом комплексе и России	Роль нефти и газа в топливно-энергетическом балансе страны и как сырьевой базы для нефтехимии. Основные тенденции в развитии переработки нефти в России и за рубежом.
2	Характеристика состава и физико-химические свойства нефти и нефтепродуктов	Углеводородный состав нефти, сернистые, кислород- и азотсодержащие соединений нефти. Физико-химические свойства нефти и нефтепродуктов.
3	Технология подготовки нефти и газа к переработке	Техническая и технологическая классификация нефти. Обессоливание и обезвоживание нефти. Нефтяные эмульсии и методы их разрушения. Механизм разрушения нефтяных эмульсий Применение синтетических деэмульгаторов и экономическая эффективность их использования. Технологическое оформление процесса ЭЛОУ. Конструкции электродегидраторов. Технологические параметры их работы.
4	Перегонка нефти на трубчатых установках и производство масел	Основные закономерности процессов первичной переработки нефти. Особенности нефти как сырья для процессов разделения. Использование острого пара и вакуума. Регулирование температурного режима ректификационных колонн. Приемы подвода и отвода тепла в колонну.  Классификация трубчатых установок для перегонки нефти. Схемы однократного испарением, двухкратного испарения и схема с предварительным испарением легких бензиновых фракций. Типовые установки АВТ. Установка АВТ-6: блок атмосферной перегонки, блок вакуумной перегонки мазута, блок стабилизации и вторичной перегонки бензина. Особенности вакуумной перегонки мазуты при получении

		сырья для производства масел. Трубчатые печи для нагрева нефти и нефтепродуктов. Классификация печей – печи факельного горения и печи беспламенного горения. Основные параметры эффективной работы печей. Смазочные масла. Классификация масел и показатели их качества. Общие принципы получения смазочных масел. Стадии процесса производства масел: деасфальтизация гудрона пропаном, селективная очистка фенолом, депарафинизация сложным растворителем. Методы дополнительной очистки масел при помощи адсорбентов и гидроочистка масел.
5	Термические процессы переработки нефтяного сырья	<p>Термический крекинг. Назначение и место термического крекинга в переработке нефти. Основные факторы процесса: температура, давление, состав сырья, продолжительность. Механизм образования кокса при крекинге. Основные стадии технологической схемы двухпечного крекинга, его достоинства и недостатки. Характеристика продуктов крекинга и пути их использования. Эволюция установок двухпечного крекинга. Процесс висбрекинга мазута и гудрона.</p> <p>Коксование тяжелых нефтяных остатков как способ углубления переработки нефти. Теоретические основы процесса коксования. Факторы процесса. Способы получения нефтяного кокса. Установка замедленного коксования в не обогреваемых камерах. Конструкция камер и режимные показатели процесса. Способы загрузки камер от кокса. Продукты коксования, их качество и пути использования. Проблемы производства игольчатого кокса.</p>
6	Получение битумов	Классификация битумов, их свойства и способы получения. Получение битумов окислением нефтяного сырья.
7	Технология каталитического крекинга	Каталитический крекинг нефтепродуктов. Назначение процесса. Теоретические основы процесса. Катализаторы каталитического крекинга. Основные параметры технологического процесса: объемная скорость, кратность циркуляции катализатора, активность катализатора, глубина крекинга, выход целевых продуктов. Технологическая схема установки с циркулирующим катализатором. Реакторно-регенераторный блок. Режим работы и регулирование процесса. Качество продуктов каталитического и крекинга и пути их использования. Каталитический крекинг в «кипящем слое» катализатора. Характеристика процесса.
8	Технологии гидрокаталитических процессов	<p>Каталитический риформинг – назначение процесса. Теоретические основы процесса ароматизации нефтяного сырья. Катализаторы процесса. Промышленное оформление процесса платформинга. Технологические параметры процесса: температура, давление, циркуляция водорода, активность катализатора. Выход и качество продуктов. Методы выделения бензола, толуола, ксилолов. Пути использования водорода - побочного продукта.</p> <p>Гидроочистка дистиллатных фракций и остаточного сырья. Назначение процессов. Химизм, термодинамика и кинетика реакций гидрогенолиза гетероорганических соединений. Катализаторы процесса и механизм их действия. Основы факторы управления процессами гидрогенолиза: температура,</p>

		<p>давление, объемная скорость, активность катализатора, циркуляция водорода, состав сырья. Промышленные схемы гидрооблагораживания дистиллатных фракций и остаточного сырья.</p> <p>Гидрокрекинг нефтяного сырья. Назначение процесса. Особенности химизма и механизмы реакций гидрокрекинга. Катализаторы гидрокрекинга. Гидрокрекинг дистиллатных фракций и остаточного сырья. Характеристика сырья и основных видов продукции. Промышленные схемы гидрокрекинга дистиллатного сырья.</p>
9	Переработка: природного, газоконденсатного и нефтяного попутного газа	<p>Очистка газов от вредных примесей: серосодержащих веществ, а в газовом конденсате от сульфидов и дисульфидов. Утилизация сероводорода. Глубокая осушка газа. Извлечение тяжелых углеводородов. Стабилизация и переработка газового конденсата.</p>
10	Подготовка нефтезаводских газов к переработке	<p>Нефтезаводские газы, их ресурсы и состав. Подготовка газов к переработке. Очистка газа от сероводорода, углекислоты и легких углеводородов. Сероочистка с применением растворов этаноламинов. Совмещение сероочистки с осушкой газа. Фракционирование газов с применением давления, холода, ректификации. Газофракционирующие (ГФУ), абсорбционно-газофракционирующие установки (АГФУ) нефтезавода. Назначение, технологические схемы, получаемые продукты. Пути использования углеводородных газов и фракций для синтеза.</p>
11	Каталитическая переработка нефтезаводских газов	<p>Изомеризация пентан-гексановой фракции Сырье и требования к сырью. Катализаторы, схема процесса и получаемые продукты.</p> <p>Алкилирование изобутана олефинами. Катализаторы процесса. Принципиальная схема процесса и характеристика продуктов.</p> <p>Получение метил-трет-бутилового эфира. Сырье и требования к нему. Катализатор процесса. Принципиальная схема и параметры технологического процесса. Характеристика продукции.</p>

### 1.3. Направление, виды воспитательной деятельности и используемые технологии

Таблица 1.2

Направление воспитательной деятельности	Вид воспитательной деятельности	Технология воспитательной деятельности	Компетенция	Результаты обучения
Профессиональное воспитание	<p>проектная деятельность</p> <p>учебно-исследовательская, научно-исследовательская</p>	<p>Технология создания коллектива</p> <p>Технология формирования уверенности и готовности к</p>	ПК-25 - Способен организовать процессы подготовки нефти, газа их переработку	П-1 - Навыками использования нормативных документов при определении показателей качества нефти и газа и продуктов

	ая	самостоятельной успешной профессиональн ой деятельности		их переработки  П-2 - Знаниями о выводе основного технологического оборудования на оптимальный и безопасный режим работы  П-3 - Принятием управленческих решений в области организации труда по эксплуатации и ремонтам оборудования
--	----	--	--	--

1.4. Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации .

## **2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **Химическая технология нефтегазового сырья**

#### **Электронные ресурсы (издания)**

1. Солодова, Н. Л.; Химическая технология переработки нефти и газа : учебное пособие.; Казанский научно-исследовательский технологический университет (КНИТУ), Казань; 2012; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=258408> (Электронное издание)

#### **Печатные издания**

1. Ахметов, С. А., Ишмияров, М. Х., Кауфман, А. А.; Технология переработки нефти, газа и твердых горючих ископаемых : учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по специальности 250400 "Хим. технология природ. энергоносителей и углерод. материалов".; Недра, Санкт-Петербург; 2009 (30 экз.)

2. Сарданашвили, А. Г.; Примеры и задачи по технологии переработки нефти и газа : Для нефт. спец. вузов.; Химия, Москва; 1980 (4 экз.)

3. Мановян, А. К.; Технология первичной переработки нефти и природного газа : Учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по спец. "Хим. технология природных энергоносителей и углеродных материалов".; Химия, Москва; 2001 (6 экз.)

4. Мановян, А. К.; Технология переработки природных энергоносителей : учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по специальности "Хим. технология природ. энергоносителей и углерод. материалов".; Химия : КолосС, Москва; 2004 (30 экз.)

#### **Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы**

п.3 (по подписке УрФУ)

1. Зональная научная библиотека УрФУ. – URL: <http://lib.urfu.ru/>

2. Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека онлайн» - <http://www.biblioclub.ru/>
3. Полнотекстовая БД по строительству, архитектуре, техническим наукам - <http://www.iprbookshop.ru/>
4. Институт научной информации по общественным наукам РАН (ИНИОН РАН). – URL: <http://www.inion.ru/>
5. Научная библиотека МГУ. – URL: <http://nbmgu.ru/>
6. Национальная электронная библиотека. – URL: <https://elibrary.ru/>
7. Российская государственная библиотека (РГБ). – URL: <http://www.rsl.ru/>
8. Российская национальная библиотека (РНБ). – URL: <http://www.nlr.ru/>
9. Свердловская областная универсальная научная библиотека им. В.Г. Белинского – URL: [http://book.uraic.ru/el\\_library](http://book.uraic.ru/el_library)
10. Служба тематических толковых словарей. – URL: <http://www.glossary.ru/>
11. «Кокс и химия» - научно-технический и производственный журнал

### **Материалы для лиц с ОВЗ**

Весь контент ЭБС представлен в виде файлов специального формата для воспроизведения синтезатором речи, а также в тестовом виде, пригодном для прочтения с использованием экранной лупы и настройкой контрастности.

### **Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы**

1. Электронно-библиотечная система издательства «Лань»: Режим доступа: <http://e.lanbook.com>
2. <http://yandex.ru>, <http://google.ru>, <http://rambler.ru> – поисковые системы в Интернет
3. Сайт журнала «Кокс и химия»: [http://www.metallurgizdat.com/content.php?puid\\_name=journal2](http://www.metallurgizdat.com/content.php?puid_name=journal2)
4. [microsoft.com/ru-ru/edge](http://microsoft.com/ru-ru/edge), [mozilla.org/firefox/new/](http://mozilla.org/firefox/new/), [google.com/chrome/](http://google.com/chrome/) - браузеры

## **3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **Химическая технология нефтегазового сырья**

#### **Сведения об оснащённости дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием и программным обеспечением**

Таблица 3.1

<b>№ п/п</b>	<b>Виды занятий</b>	<b>Оснащённость специальных помещений и помещений для самостоятельной работы</b>	<b>Перечень лицензионного программного обеспечения</b>
1	Лекции	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов  Рабочее место преподавателя  Доска аудиторная	Microsoft Windows 8.1 Pro 64-bit RUS OLP NL Acdmc  Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM

		Периферийное устройство	
2	Лабораторные занятия	Рабочее место преподавателя  Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами	Microsoft Windows 8.1 Pro 64-bit RUS OLP NL Acdmc  Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM
3	Консультации	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов  Рабочее место преподавателя	Microsoft Windows 8.1 Pro 64-bit RUS OLP NL Acdmc  Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM
4	Текущий контроль и промежуточная аттестация	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов  Рабочее место преподавателя	Microsoft Windows 8.1 Pro 64-bit RUS OLP NL Acdmc  Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM
5	Самостоятельная работа студентов	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов  Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами  Подключение к сети Интернет  браузеры  google.chrome  firefox  yandex	Microsoft Windows 8.1 Pro 64-bit RUS OLP NL Acdmc  Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM  браузеры  google.chrome  firefox  yandex

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Химическая технология твердых природных**  
**энергоносителей**

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

<b>№ п/п</b>	<b>Фамилия Имя Отчество</b>	<b>Ученая степень, ученое звание</b>	<b>Должность</b>	<b>Подразделение</b>
1	Стахеев Сергей Георгиевич	кандидат технических наук, старший научный сотрудник	Заведующий кафедрой	химической технологии топлива и промышленной экологии

**Рекомендовано учебно-методическим советом института Химико-технологический**

Протокол № 8 от 25.08.2021 г.

# 1. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

Авторы:

## 1.1. Технологии реализации, используемые при изучении дисциплины модуля

- Традиционная (репродуктивная) технология
- Разноуровневое (дифференцированное) обучение
  - Базовый уровень

*\*Базовый I уровень – сохраняет логику самой науки и позволяет получить упрощенное, но верное и полное представление о предмете дисциплины, требует знание системы понятий, умение решать проблемные ситуации. Освоение данного уровня результатов обучения должно обеспечить формирование запланированных компетенций и позволит обучающемуся на минимальном уровне самостоятельности и ответственности выполнять задания;*

*Продвинутый II уровень – углубляет и обогащает базовый уровень как по содержанию, так и по глубине проработки материала дисциплины. Это происходит за счет включения дополнительной информации. Данный уровень требует умения решать проблемы в рамках курса и смежных курсов посредством самостоятельной постановки цели и выбора программы действий. Освоение данного уровня результатов обучения позволит обучающемуся повысить уровень самостоятельности и ответственности до творческого применения знаний и умений.*

## 1.2. Содержание дисциплины

Таблица 1.1

Код раздела, темы	Раздел, тема дисциплины*	Содержание
1	Грохочение и дробление твердых природных энергоносителей	Грохочение твердых горючих ископаемых. Гранулометрический состав топлива. Шкала и модуль шкалы классификации. Эффективность грохочения. Схемы грохочения. Виды просеивающих поверхностей. Конструкции грохотов и принцип их работы.  Дробление твердых горючих ископаемых. Степень измельчения. Работа дробления. Схемы дробления. Способы воздействия на материал при дроблении. Щековые и конусные дробилки. Валковые дробилки. Барабанные дробилки. Молотковые дробилки. Барабанные мельницы.
2	Обогащение твердых природных энергоносителей	Обогащение углей. Фракционный анализ. Обогащаемость углей. Физические и физико-химические основы обогащения.  Ручная выборка. Обогащение при дроблении.  Гравитационное обогащение. Обогащение в тяжелых средах. Колесные сепараторы. Гидроциклоны. Отсадочные машины.  Флотация. Флотационные машины. Назначение и виды реагентов при флотации.  Обезвоживание продуктов обогащения. Шламовое хозяйство.
3	Газификация твердых природных энергоносителей	История развития процессов газификации. Основные особенности и химизм процессов газификации. Классификация процессов газификации. Виды дутья при газификации. Технология получения воздушного, полуводяного, водяного и оксидоводяного газов. Выход, состав и теплота сгорания газа при



		<p>газификации. Жидкое и твердое золоудаление. Влияние давления на процесс газификации.</p> <p>Газификация в плотном слое. Конструкция и принцип работы газогенератора "Лурги". Газификация в псевдоожиженном слое. Конструкция и принцип работы газогенератора "Винклера". Газификация в потоке. Конструкция и принцип работы газогенератора "Копперса-Тотцека". Газогенераторы циклического действия.</p> <p>Комбинированная установка высокотемпературного ядерного реактора с газогенератором водяного газа. Конструкция, принцип работы и перспективы развития.</p> <p>Технология подземной газификации углей. История и перспективы развития технологии подземной газификации. Техника и технология очистки продуктов газификации. Производство водорода из генераторных газов.</p> <p>Современное состояние и перспективы развития электростанций с газификацией угля. Преимущества внутрициклового газификации.</p>
4	Получение жидких топлив из твердых горючих ископаемых	<p>Недеструктивная и деструктивная гидрогенизация. Основные закономерности гидрогенизационных процессов. Особенности подготовки сырья.</p> <p>Технология жидкофазной гидрогенизации. Устройство и принцип работы основных аппаратов. Влияние технологических параметров на выход основного продукта. Применяемые катализаторы. Переработка среднего масла и бензина жидкофазной гидрогенизации. Варианты технологических схем переработки, их отличительные особенности. Термическое растворение угля и сланцев.</p>

### 1.3. Направление, виды воспитательной деятельности и используемые технологии

Таблица 1.2

Направление воспитательной деятельности	Вид воспитательной деятельности	Технология воспитательной деятельности	Компетенция	Результаты обучения
Профессиональное воспитание	<p>проектная деятельность</p> <p>учебно-исследовательская, научно-исследовательская</p>	<p>Технология создания коллектива</p> <p>Технология формирования уверенности и готовности к самостоятельной успешной профессиональной деятельности</p>	ПК-28 - Способен формулировать научные задачи, организовывать и проводить исследования с целью создания новых и совершенствования существующих технологий переработки нефти и газ	<p>У-4 - Выбирать наиболее эффективную технологию переработки природных энергоносителей</p> <p>П-1 - Навыками разработки технологических схем и технологических стадий</p>

				<p>переработки природных энергоносителей</p> <p>П-2 - Иметь опыт выбора основного и вспомогательного оборудования для технологических процессов переработки природных энергоносителей</p>
--	--	--	--	---

1.4. Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации .

## 2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### Химическая технология твердых природных энергоносителей

#### Электронные ресурсы (издания)

1. Солодова, Н. Л.; Пиролиз углеводородного сырья : учебное пособие.; Казанский научно-исследовательский технологический университет (КНИТУ), Казань; 2007; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=259058> (Электронное издание)

#### Печатные издания

1. Печуро, Н. С., Капкин, В. Д., Песин, О. Ю.; Химия и технология синтетического жидкого топлива и газа : Учеб. пособие для высш. шк. по спец. "Хим. технология твердого топлива".; Химия, Москва; 1986 (31 экз.)

2. , Макаров, Г. Н., Харлампович, Г. Д.; Химическая технология твердых горючих ископаемых : учеб. для вузов по специальности "Хим. технология твердого топлива".; Химия, Москва; 1986 (29 экз.)

#### Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы

1. Зональная научная библиотека УрФУ. – URL: <http://lib.urfu.ru/>
2. Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека онлайн» - <http://www.biblioclub.ru/>
3. Полнотекстовая БД по строительству, архитектуре, техническим наукам - <http://www.iprbookshop.ru/>
4. Институт научной информации по общественным наукам РАН (ИНИОН РАН). – URL: <http://www.inion.ru/>
5. Научная библиотека МГУ. – URL: <http://nbmgu.ru/>
6. Национальная электронная библиотека. – URL: <https://elibrary.ru/>
7. Российская государственная библиотека (РГБ). – URL: <http://www.rsl.ru/>
8. Российская национальная библиотека (РНБ). – URL: <http://www.nlr.ru/>
9. Свердловская областная универсальная научная библиотека им. В.Г. Белинского – URL: [http://book.uraic.ru/el\\_library](http://book.uraic.ru/el_library)

10. Служба тематических толковых словарей. – URL: <http://www.glossary.ru/>

11. «Кокс и химия» - научно-технический и производственный журнал

### **Материалы для лиц с ОВЗ**

Весь контент ЭБС представлен в виде файлов специального формата для воспроизведения синтезатором речи, а также в тестовом виде, пригодном для прочтения с использованием экранной лупы и настройкой контрастности.

### **Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы**

1. Электронно-библиотечная система издательства «Лань»: Режим доступа: <http://e.lanbook.com>

2. <http://yandex.ru>, <http://google.ru>, <http://rambler.ru> – поисковые системы в Интернет

3. Сайт журнала «Кокс и химия»: [http://www.metallurgizdat.com/content.php?puid\\_name=journal2](http://www.metallurgizdat.com/content.php?puid_name=journal2)

4. [microsoft.com/ru-ru/edge](http://microsoft.com/ru-ru/edge), [mozilla.org/firefox/new/](http://mozilla.org/firefox/new/), [google.com/chrome/](http://google.com/chrome/) - браузеры

## **3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **Химическая технология твердых природных энергоносителей**

#### **Сведения об оснащённости дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием и программным обеспечением**

Таблица 3.1

<b>№ п/п</b>	<b>Виды занятий</b>	<b>Оснащённость специальных помещений и помещений для самостоятельной работы</b>	<b>Перечень лицензионного программного обеспечения</b>
1	Лекции	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная Периферийное устройство	Microsoft Windows 8.1 Pro 64-bit RUS OLP NL Acdmc Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM
2	Практические занятия	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная Периферийное устройство	Microsoft Windows 8.1 Pro 64-bit RUS OLP NL Acdmc Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM
3	Консультации	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в	Microsoft Windows 8.1 Pro 64-bit RUS OLP NL Acdmc

		соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя	Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM
4	Текущий контроль и промежуточная аттестация	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя	Microsoft Windows 8.1 Pro 64-bit RUS OLP NL Acdmс Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM
5	Самостоятельная работа студентов	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Подключение к сети Интернет браузеры google.chrome firefox yandex	Microsoft Windows 8.1 Pro 64-bit RUS OLP NL Acdmс Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM браузеры google.chrome firefox yandex

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Лабораторный контроль качества**  
**природных энергоносителей**

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

<b>№ п/п</b>	<b>Фамилия Имя Отчество</b>	<b>Ученая степень, ученое звание</b>	<b>Должность</b>	<b>Подразделение</b>
1	Золотарева Елена Геннадьевна	без ученой степени, без ученого звания	Старший преподавателе ль	химической технологии топлива и промышленной экологии

**Рекомендовано учебно-методическим советом института Химико-технологический**

Протокол № 8 от 25.08.2021 г.

# 1. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

Авторы:

## 1.1. Технологии реализации, используемые при изучении дисциплины модуля

- Традиционная (репродуктивная) технология
- Разноуровневое (дифференцированное) обучение
  - Базовый уровень

*\*Базовый I уровень – сохраняет логику самой науки и позволяет получить упрощенное, но верное и полное представление о предмете дисциплины, требует знание системы понятий, умение решать проблемные ситуации. Освоение данного уровня результатов обучения должно обеспечить формирование запланированных компетенций и позволит обучающемуся на минимальном уровне самостоятельности и ответственности выполнять задания;*

*Продвинутый II уровень – углубляет и обогащает базовый уровень как по содержанию, так и по глубине проработки материала дисциплины. Это происходит за счет включения дополнительной информации. Данный уровень требует умения решать проблемы в рамках курса и смежных курсов посредством самостоятельной постановки цели и выбора программы действий. Освоение данного уровня результатов обучения позволит обучающемуся повысить уровень самостоятельности и ответственности до творческого применения знаний и умений.*

## 1.2. Содержание дисциплины

Таблица 1.1

Код раздела, темы	Раздел, тема дисциплины*	Содержание
Р 1.	Контроль качества твердых природных энергоносителей.	<p>Назначение лабораторного контроля качества природных энергоносителей. Требования к лабораториям, оборудованию и материалам. Формы контроля, отчетность, нормативная документация (стандарты, ТУ и др.) на показатели качества и методики их определения. Схемы контроля. Методики отбора проб. Методики обработки данных анализов.</p> <p>Показатели технического анализа углей (влажность, выход летучих, зольность, содержание серы). Анализ неизвестной пробы угля, соотнесение данных анализа и принадлежности к определенной марке современной классификации, угольному бассейну и месторождению. Элементный анализ углей.</p> <p>Определение пластометрических показателей углей. Методика работы на аппарате Л.М. Сапожникова. Международные методы определения спекаемости. Определение коксующести в электропечи Николаева.</p> <p>Назначение и особенности физических и физико-химических методов анализа угля. Рентгеноструктурный анализ (РСА). Методы получения ИК-спектров отражения углей. Метод диффузионного отражения (ДО) углей для получения электронных спектров. Спектры электронного парамагнитного резонанса (ЭПР) углей. Использование спектроскопии ядерно-магнитного резонанса (ЯМР) для изучения структурных групп в углях. Газовая хроматография. Масс-спектрометрия. Термогравиметрический анализ углей (дериватография). Петрография.</p>

<p><b>Р 2.</b></p>	<p>Контроль качества продуктов переработки твердых природных энергоносителей.</p>	<p>Виды химических продуктов коксования. Методики определения качественного состава сырого бензола. Анализ сырого бензола разгонкой на фракции и установление состава фракций методом газовой хроматографии. Методики определения качества сульфата аммония. Анализ сульфата аммония щелочным и кондуктометрическим методами. Методы определения состава и качества смол. Влияние режимов коксования на качество и выход химических продуктов коксования.</p> <p>Показатели качества кокса и полукокса: физические, химические, физико-механические, физико-химические. Гранулометрический состав и прочностные свойства. Определение показателей реакционной способности, горючести, CRI, CSR. Анализ углеграфитовых материалов. Анализ связующих для производства электродов. Методики определения группового состава пековых и нефтяных связующих, коксового остатка и зольности образцов. Определение удельного электросопротивления и пористости пекового и нефтяного коксов.</p>
--------------------	---	--

### 1.3. Направление, виды воспитательной деятельности и используемые технологии

Таблица 1.2

Направление воспитательной деятельности	Вид воспитательной деятельности	Технология воспитательной деятельности	Компетенция	Результаты обучения
<p>Профессиональное воспитание</p>	<p>проектная деятельность учебно-исследовательская, научно-исследовательская</p>	<p>Технология создания коллектива Технология формирования уверенности и готовности к самостоятельной успешной профессиональной деятельности</p>	<p>ПК-26 - Способен выполнить контроль качества сырья и получаемых продуктов при переработке нефти, газа и угля</p>	<p>У-1 - Подбирать оптимальные условия и проводить хроматографический анализ различных видов углеводородных систем П-1 - Методиками проведения анализа свойств природных энергоносителей и продуктами их переработки П-2 - Навыками оценки результатов, полученных при</p>

				определении физико-химических свойств природных энергоносителей с целью их рационального использования и оценки соответствия нормативным требованиям
--	--	--	--	--

1.4. Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации .

## 2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### Лабораторный контроль качества природных энергоносителей

#### Электронные ресурсы (издания)

1. Шурыгина, Л. И.; Основы теории физико-химических процессов в гетерогенных системах : учебное пособие.; Кемеровский государственный университет, Кемерово; 2015; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=437488> (Электронное издание)
2. Солодова, Н. Л.; Химическая технология переработки нефти и газа : учебное пособие.; Казанский научно-исследовательский технологический университет (КНИТУ), Казань; 2012; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=258408> (Электронное издание)
3. Зарифянова, М. З.; Химия и технология вторичных процессов переработки нефти : учебное пособие.; Казанский научно-исследовательский технологический университет (КНИТУ), Казань; 2015; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=428799> (Электронное издание)

#### Печатные издания

1. Потехин, В. М., Потехин, В. В.; Основы теории химических процессов технологии органических веществ и нефтепереработки : учеб. для студентов вузов хим.-техн. специальностей.; ХИМИЗДАТ, Санкт-Петербург; 2007 (25 экз.)
2. Потехин, В. М., Потехин, В. В.; Основы теории химических процессов технологии органических веществ и нефтепереработки : учеб. для студентов вузов хим.-техн. специальностей.; ХИМИЗДАТ, Санкт-Петербург; 2007 (25 экз.)
3. Ахметов, С. А., Ишмияров, М. Х., Кауфман, А. А.; Технология переработки нефти, газа и твердых горючих ископаемых : учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по специальности 250400 "Хим. технология природ. энергоносителей и углерод. материалов".; Недра, Санкт-Петербург; 2009 (30 экз.)

#### Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы

1. Зональная научная библиотека УрФУ. – URL: <http://lib.urfu.ru/>
2. Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека онлайн» - <http://www.biblioclub.ru/>
3. Полнотекстовая БД по строительству, архитектуре, техническим наукам - <http://www.iprbookshop.ru/>



4. Институт научной информации по общественным наукам РАН (ИНИОН РАН). – URL: <http://www.inion.ru/>
5. Научная библиотека МГУ. – URL: <http://nbgmu.ru/>
6. Национальная электронная библиотека. – URL: <https://elibrary.ru/>
7. Российская государственная библиотека (РГБ). – URL: <http://www.rsl.ru/>
8. Российская национальная библиотека (РНБ). – URL: <http://www.nlr.ru/>
9. Свердловская областная универсальная научная библиотека им. В.Г. Белинского – URL: [http://book.uraic.ru/el\\_library](http://book.uraic.ru/el_library)
10. Служба тематических толковых словарей. – URL: <http://www.glossary.ru/>
11. «Кокс и химия» - научно-технический и производственный журнал

### **Материалы для лиц с ОВЗ**

Весь контент ЭБС представлен в виде файлов специального формата для воспроизведения синтезатором речи, а также в тестовом виде, пригодном для прочтения с использованием экранной лупы и настройкой контрастности.

### **Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы**

1. Электронно-библиотечная система издательства «Лань»: Режим доступа: <http://e.lanbook.com>
2. <http://yandex.ru>, <http://google.ru>, <http://rambler.ru> – поисковые системы в Интернет
3. Сайт журнала «Кокс и химия»: [http://www.metallurgizdat.com/content.php?uid\\_name=journal2](http://www.metallurgizdat.com/content.php?uid_name=journal2)
4. [microsoft.com/ru-ru/edge](http://microsoft.com/ru-ru/edge), [mozilla.org/firefox/new/](http://mozilla.org/firefox/new/), [google.com/chrome/](http://google.com/chrome/) - браузеры

## **3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **Лабораторный контроль качества природных энергоносителей**

**Сведения об оснащённости дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием и программным обеспечением**

Таблица 3.1

<b>№ п/п</b>	<b>Виды занятий</b>	<b>Оснащённость специальных помещений и помещений для самостоятельной работы</b>	<b>Перечень лицензионного программного обеспечения</b>
1	Лекции	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов  Рабочее место преподавателя  Доска аудиторная	Microsoft Windows 8.1 Pro 64-bit RUS OLP NL Acdmc  Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM

		<p>Периферийное устройство</p> <p>Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами</p>	
2	Лабораторные занятия	<p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Доска аудиторная</p> <p>Периферийное устройство</p> <p>Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами</p>	<p>Microsoft Windows 8.1 Pro 64-bit RUS OLP NL Acdmc</p> <p>Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM</p>
3	Консультации	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами</p>	<p>Microsoft Windows 8.1 Pro 64-bit RUS OLP NL Acdmc</p> <p>Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM</p>
4	Текущий контроль и промежуточная аттестация	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами</p>	<p>Microsoft Windows 8.1 Pro 64-bit RUS OLP NL Acdmc</p> <p>Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM</p>
5	Самостоятельная работа студентов	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Оборудование, соответствующее требованиям</p>	<p>Microsoft Windows 8.1 Pro 64-bit RUS OLP NL Acdmc</p> <p>Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM</p> <p>браузеры</p>

	<p>организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами</p> <p>Подключение к сети Интернет</p> <p>браузеры</p> <p>google.chrome</p> <p>firefox</p> <p>yandex</p>	<p>google.chrome</p> <p>firefox</p> <p>yandex</p>
--	--	---

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Термические и каталитические процессы**  
**нефтепереработки**

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

<b>№ п/п</b>	<b>Фамилия Имя Отчество</b>	<b>Ученая степень, ученое звание</b>	<b>Должность</b>	<b>Подразделение</b>
1	Шишов Михаил Георгиевич	кандидат химических наук, старший научный сотрудник	Доцент	химической технологии топлива и промышленной экологии

**Рекомендовано учебно-методическим советом института Химико-технологический**

Протокол № 8 от 25.08.2021 г.

# 1. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

Авторы:

## 1.1. Технологии реализации, используемые при изучении дисциплины модуля

- Традиционная (репродуктивная) технология
- Разноуровневое (дифференцированное) обучение
  - Базовый уровень

*\*Базовый I уровень – сохраняет логику самой науки и позволяет получить упрощенное, но верное и полное представление о предмете дисциплины, требует знание системы понятий, умение решать проблемные ситуации. Освоение данного уровня результатов обучения должно обеспечить формирование запланированных компетенций и позволит обучающемуся на минимальном уровне самостоятельности и ответственности выполнять задания;*

*Продвинутый II уровень – углубляет и обогащает базовый уровень как по содержанию, так и по глубине проработки материала дисциплины. Это происходит за счет включения дополнительной информации. Данный уровень требует умения решать проблемы в рамках курса и смежных курсов посредством самостоятельной постановки цели и выбора программы действий. Освоение данного уровня результатов обучения позволит обучающемуся повысить уровень самостоятельности и ответственности до творческого применения знаний и умений.*

## 1.2. Содержание дисциплины

Таблица 1.1

Код раздела, темы	Раздел, тема дисциплины*	Содержание
Р 1.	Термические процессы переработки нефтяного сырья.	<p>Термический крекинг. Назначение и место термического крекинга в переработке нефти. Основные факторы процесса: температура, давление, состав сырья, продолжительность. Механизм образования кокса при крекинге. Основные стадии технологической схемы двухпечного крекинга, его достоинства и недостатки. Характеристика продуктов крекинга и пути их использования. Эволюция установок двухпечного крекинга. Процесс висбрекинга мазута и гудрона.</p> <p>Коксование тяжелых нефтяных остатков как способ углубления переработки нефти. Теоретические основы процесса коксования. Факторы процесса. Способы получения нефтяного кокса. Установка замедленного коксования в не обогреваемых камерах. Конструкция камер и режимные показатели процесса. Способы загрузки камер от кокса. Продукты коксования, их качество и пути использования. Проблемы производства игольчатого кокса.</p>
Р 2.	Технология каталитического крекинга.	<p>Каталитический крекинг нефтепродуктов. Назначение процесса. Теоретические основы процесса. Катализаторы каталитического крекинга. Основные параметры технологического процесса: объемная скорость, кратность циркуляции катализатора, активность катализатора, глубина крекинга, выход целевых продуктов. Технологическая схема установки с циркулирующим катализатором. Реакторно-регенераторный блок. Режим работы и регулирование процесса. Качество продуктов каталитического и крекинга и</p>

		пути их использования. Каталитический крекинг в «кипящем слое» катализатора. Характеристика процесса.
<b>Р 3.</b>	Технологии гидрокаталитических процессов.	<p>Каталитический риформинг – назначение процесса. Теоретические основы процесса ароматизации нефтяного сырья. Катализаторы процесса. Промышленное оформление процесса платформинга. Технологические параметры процесса: температура, давление, циркуляция водорода, активность катализатора. Выход и качество продуктов. Методы выделения бензола, толуола, ксилолов. Пути использования водорода - побочного продукта.</p> <p>Гидроочистка дистиллатных фракций и остаточного сырья. Назначение процессов. Химизм, термодинамика и кинетика реакций гидрогенолизагетероорганических соединений. Катализаторы процесса и механизм их действия. Основы факторы управления процессами гидрогенолиза: температура, давление, объемная скорость, активность катализатора, циркуляция водорода, состав сырья. Промышленные схемы гидрооблагораживания дистиллатных фракций и остаточного сырья.</p> <p>Гидрокрекинг нефтяного сырья. Назначение процесса. Особенности химизма и механизмы реакций гидрокрекинга. Катализаторы гидрокрекинга. Гидрокрекинг дистиллатных фракций и остаточного сырья. Характеристика сырья и основных видов продукции. Промышленные схемы гидрокрекинга дистиллатного сырья.</p>

### 1.3. Направление, виды воспитательной деятельности и используемые технологии

Таблица 1.2

Направление воспитательной деятельности	Вид воспитательной деятельности	Технология воспитательной деятельности	Компетенция	Результаты обучения
Профессиональное воспитание	<p>проектная деятельность</p> <p>учебно-исследовательская, научно-исследовательская</p>	<p>Технология создания коллектива</p> <p>Технология формирования уверенности и готовности к самостоятельной успешной профессиональной деятельности</p>	ПК-25 - Способен организовать процессы подготовки нефти, газа их переработку	<p>П-1 - Навыками использования нормативных документов при определении показателей качества нефти и газа и продуктов их переработки</p> <p>П-2 - Знаниями о выводе основного технологического оборудования на оптимальный и безопасный режим работы</p>

				П-3 - Принятием управленческих решений в области организации труда по эксплуатации и ремонтам оборудования
--	--	--	--	--

1.4. Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации .

## 2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### Термические и каталитические процессы нефтепереработки

#### Электронные ресурсы (издания)

1. ; Каталитические процессы нефтехимии и нефтепереработки : учебное пособие.; Казанский научно-исследовательский технологический университет (КНИТУ), Казань; 2019; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=612997> (Электронное издание)
2. Гуров, , Ю. П.; Процессы нефтепереработки и нефтехимического синтеза : учебное пособие для лабораторных работ.; Тюменский индустриальный университет, Тюмень; 2016; <http://www.iprbookshop.ru/83723.html> (Электронное издание)
3. ; Каталитические процессы нефтехимии и нефтепереработки : учебное пособие.; Казанский национальный исследовательский технологический университет, Казань; 2019; <http://www.iprbookshop.ru/100689.html> (Электронное издание)

#### Печатные издания

1. ; Технология переработки нефти и газа : Учебник для вузов по специальности "Хим. технология перераб. углеводородных газов". Ч. 2 / Е.В. Смидович.-3-е изд., перераб. и доп. ; Химия, Москва; 1980 (7 экз.)
2. Катышев, С. Ф., Миролюбов, В. Р., Кудяков, В. Я.; Общая химическая технология : учебное пособие.; УГТУ-УПИ, Екатеринбург; 2010 (54 экз.)
3. Харлампович, Г. Д., Кауфман, А. А.; Технология коксохимического производства : учебник для вузов по специальности "Хим. технология топлива и углерод. материалов".; Металлургия, Москва; 1995 (12 экз.)
4. Кауфман, А. А., Харлампович, Г. Д.; Технология коксохимического производства : учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по специальности "Хим. технология природ. энергоносителей и углерод. материалов" направления подгот. дипломир. специалистов "Хим. технология орган. веществ и топлива".; ВУХИН-НКА, Екатеринбург; 2005 (30 экз.)

#### Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы

1. Зональная научная библиотека УрФУ. – URL: <http://lib.urfu.ru/>
2. Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека онлайн» - <http://www.biblioclub.ru/>
3. Полнотекстовая БД по строительству, архитектуре, техническим наукам - <http://www.iprbookshop.ru/>

4. Институт научной информации по общественным наукам РАН (ИНИОН РАН). – URL: <http://www.inion.ru/>
5. Научная библиотека МГУ. – URL: <http://nbgmu.ru/>
6. Национальная электронная библиотека. – URL: <https://elibrary.ru/>
7. Российская государственная библиотека (РГБ). – URL: <http://www.rsl.ru/>
8. Российская национальная библиотека (РНБ). – URL: <http://www.nlr.ru/>
9. Свердловская областная универсальная научная библиотека им. В.Г. Белинского – URL: [http://book.uraic.ru/el\\_library](http://book.uraic.ru/el_library)
10. Служба тематических толковых словарей. – URL: <http://www.glossary.ru/>
11. «Кокс и химия» - научно-технический и производственный журнал

### **Материалы для лиц с ОВЗ**

Весь контент ЭБС представлен в виде файлов специального формата для воспроизведения синтезатором речи, а также в тестовом виде, пригодном для прочтения с использованием экранной лупы и настройкой контрастности.

### **Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы**

1. Электронно-библиотечная система издательства «Лань»: Режим доступа: <http://e.lanbook.com>
2. <http://yandex.ru>, <http://google.ru>, <http://rambler.ru> – поисковые системы в Интернет
3. Сайт журнала «Кокс и химия»: [http://www.metallurgizdat.com/content.php?uid\\_name=journal2](http://www.metallurgizdat.com/content.php?uid_name=journal2)
4. [microsoft.com/ru-ru/edge](http://microsoft.com/ru-ru/edge), [mozilla.org/firefox/new/](http://mozilla.org/firefox/new/), [google.com/chrome/](http://google.com/chrome/) - браузеры

## **3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **Термические и каталитические процессы нефтепереработки**

#### **Сведения об оснащённости дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием и программным обеспечением**

Таблица 3.1

<b>№ п/п</b>	<b>Виды занятий</b>	<b>Оснащённость специальных помещений и помещений для самостоятельной работы</b>	<b>Перечень лицензионного программного обеспечения</b>
1	Лекции	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов  Рабочее место преподавателя  Доска аудиторная	Microsoft Windows 8.1 Pro 64-bit RUS OLP NL Acdmc  Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM



		<p>Периферийное устройство</p> <p>Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами</p>	
2	Практические занятия	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Доска аудиторная</p> <p>Периферийное устройство</p> <p>Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами</p>	<p>Microsoft Windows 8.1 Pro 64-bit RUS OLP NL Acdmс</p> <p>Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM</p>
3	Консультации	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами</p>	<p>Microsoft Windows 8.1 Pro 64-bit RUS OLP NL Acdmс</p> <p>Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM</p>
4	Текущий контроль и промежуточная аттестация	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами</p>	<p>Microsoft Windows 8.1 Pro 64-bit RUS OLP NL Acdmс</p> <p>Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM</p>

5	Самостоятельная работа студентов	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами</p> <p>Подключение к сети Интернет</p> <p>браузеры</p> <p>google.chrome</p> <p>firefox</p> <p>yandex</p>	<p>Microsoft Windows 8.1 Pro 64-bit RUS OLP NL Acdmc</p> <p>Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM</p> <p>браузеры</p> <p>google.chrome</p> <p>firefox</p> <p>yandex</p>
---	----------------------------------	---	---

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Химическая технология углеграфитовых**  
**материалов**

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

<b>№ п/п</b>	<b>Фамилия Имя Отчество</b>	<b>Ученая степень, ученое звание</b>	<b>Должность</b>	<b>Подразделение</b>
1	Сидоров Олег Федорович	доктор технических наук, старший научный сотрудник	Профессор	химической технологии топлива и промышленной экологии

**Рекомендовано учебно-методическим советом института Химико-технологический**

Протокол № 8 от 25.08.2021 г.

# 1. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

Авторы:

## 1.1. Технологии реализации, используемые при изучении дисциплины модуля

- Традиционная (репродуктивная) технология
- Разноуровневое (дифференцированное) обучение
  - Базовый уровень

*\*Базовый I уровень – сохраняет логику самой науки и позволяет получить упрощенное, но верное и полное представление о предмете дисциплины, требует знание системы понятий, умение решать проблемные ситуации. Освоение данного уровня результатов обучения должно обеспечить формирование запланированных компетенций и позволит обучающемуся на минимальном уровне самостоятельности и ответственности выполнять задания;*

*Продвинутый II уровень – углубляет и обогащает базовый уровень как по содержанию, так и по глубине проработки материала дисциплины. Это происходит за счет включения дополнительной информации. Данный уровень требует умения решать проблемы в рамках курса и смежных курсов посредством самостоятельной постановки цели и выбора программы действий. Освоение данного уровня результатов обучения позволит обучающемуся повысить уровень самостоятельности и ответственности до творческого применения знаний и умений.*

## 1.2. Содержание дисциплины

Таблица 1.1

Код раздела, темы	Раздел, тема дисциплины*	Содержание
Р 1.	Классификация и основные области применения углеграфитовых материалов и композитов.	Классификация и основные области применения углеграфитовых материалов (УГМ) и композитов.
Р 2.	Общие свойства материалов на основе углерода.	Общие свойства материалов на основе углерода. Теоретические основы производства углеграфитовых материалов. Структура графитов и углеграфитовых материалов, принципы регулирования их свойств. Принципиальная технологическая схема производства УГМ.
Р 3.	Сырьевые материалы для производства УГМ и композитов.	Сырьевые материалы для производства УГМ и композитов. Общее и отличие их в производстве электродных и электроугольных изделий.
Р 4.	Прокалка коксов.	Прокалка коксов. Изменение свойств материала в процессе нагрева в зависимости от температуры, времени и условий прокалки. Типы прокалочных печей – вращающиеся, ретортные и электрические. Оценка эффективности использования печей, их достоинств и недостатков. Измельчение и рассев углеродистых материалов.
Р 5.	Принципы составления производственных рецептур.	Принципы составления производственных рецептур, дозировка сырьевых материалов.
Р 6.	Смешение и прессование заготовок.	Смешение и прессование заготовок: 1. Приготовление массы. Факторы, влияющие на процессы смешения и пластическую деформацию обрабатываемого

		<p>материала при прессовании. Виды и технология формования. Виды брака и меры его пре-дупреждения.</p> <p>2. Виды прессования. Прощивное прессование. Прессование в матрицу. Гидростатическое прессование.</p>
<b>Р 7.</b>	Процесс обжига изделий.	<p>Процесс обжига изделий:</p> <p>1. Химические процессы, протекающие при коксовании связующего вещества. Последовательность и температурные интервалы превращения связующего в кокс.</p> <p>2. Технология обжига и типы печей – кольцевые многокамерные, тоннельные, электрические. Техно-логическая оценка печей.</p>
<b>Р 8.</b>	Процесс графитации изделий.	<p>Процесс графитации изделий:</p> <p>1. Теоретические основы процесса. Изменение свойств углеродистых материалов в процессе графитации.</p> <p>2. Технология графитации. Режимы графитации, типы графитировочных печей электрического сопротивления и показатели их работы.</p> <p>3. Виды брака при обжиге и графитации УГМ.</p>
<b>Р 9.</b>	Пропитка и уплотнение.	Пропитка и уплотнение УГМ.
<b>Р 10.</b>	Углеродные волокна и ткани.	Углеродные волокна и ткани.
<b>Р 11.</b>	Композиционные материалы на основе волокнистых наполнителей.	Композиционные материалы на основе волокнистых наполнителей.
<b>Р 12.</b>	Экологические аспекты производства УГМ и композитов.	Экологические аспекты технологии УГМ и композитов.

### 1.3. Направление, виды воспитательной деятельности и используемые технологии

Таблица 1.2

Направление воспитательной деятельности	Вид воспитательной деятельности	Технология воспитательной деятельности	Компетенция	Результаты обучения
Профессиональное воспитание	<p>проектная деятельность</p> <p>учебно-исследовательская, научно-исследовательская</p>	<p>Технология создания коллектива</p> <p>Технология формирования уверенности и готовности к</p>	ПК-28 - Способен формулировать научные задачи, организовывать и проводить исследования с целью создания	У-4 - Выбирать наиболее эффективную технологию переработки природных энергоносителей

	ая	самостоятельной успешной профессиональной деятельности	новых и совершенствования существующих технологий переработки нефти и газ	П-1 - Навыками разработки технологических схем и технологических стадий переработки природных энергоносителей  П-2 - Иметь опыт выбора основного и вспомогательного оборудования для технологических процессов переработки природных энергоносителей
--	----	--	---	--

1.4. Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации .

## **2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **Химическая технология углеграфитовых материалов**

#### **Электронные ресурсы (издания)**

1. Солодова, Н. Л.; Химическая технология переработки нефти и газа : учебное пособие.; Казанский научно-исследовательский технологический университет (КНИТУ), Казань; 2012; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=258408> (Электронное издание)
2. Зарифянова, М. З.; Химия и технология вторичных процессов переработки нефти : учебное пособие.; Казанский научно-исследовательский технологический университет (КНИТУ), Казань; 2015; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=428799> (Электронное издание)
3. Зарифянова, М. З.; Химия и технология вторичных процессов переработки нефти : учебное пособие.; Казанский национальный исследовательский технологический университет, Казань; 2015; <http://www.iprbookshop.ru/62342.html> (Электронное издание)

#### **Печатные издания**

1. Ахметов, С. А., Ишмияров, М. Х., Кауфман, А. А.; Технология переработки нефти, газа и твердых горючих ископаемых : учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по специальности 250400 "Хим. технология природ. энергоносителей и углерод. материалов".; Недра, Санкт-Петербург; 2009 (30 экз.)
2. Темкин, И. В.; Производство электроугольных изделий : Учеб. пособие для подгот. рабочих на производстве.; Высшая школа, Москва; 1975 (8 экз.)
3. Ахметов, С. А., Ишмияров, М. Х., Кауфман, А. А.; Технология переработки нефти, газа и твердых горючих ископаемых : учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по специальности 250400 "Хим. технология природ. энергоносителей и углерод. материалов".; Недра, Санкт-Петербург; 2009 (30 экз.)

## **Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы**

1. Зональная научная библиотека УрФУ. – URL: <http://lib.urfu.ru/>
2. Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека онлайн» - <http://www.biblioclub.ru/>
3. Полнотекстовая БД по строительству, архитектуре, техническим наукам - <http://www.iprbookshop.ru/>
4. Институт научной информации по общественным наукам РАН (ИНИОН РАН). – URL: <http://www.inion.ru/>
5. Научная библиотека МГУ. – URL: <http://nbgmu.ru/>
6. Национальная электронная библиотека. – URL: <https://elibrary.ru/>
7. Российская государственная библиотека (РГБ). – URL: <http://www.rsl.ru/>
8. Российская национальная библиотека (РНБ). – URL: <http://www.nlr.ru/>
9. Свердловская областная универсальная научная библиотека им. В.Г. Белинского – URL: [http://book.uraic.ru/el\\_library](http://book.uraic.ru/el_library)
10. Служба тематических толковых словарей. – URL: <http://www.glossary.ru/>
11. «Кокс и химия» - научно-технический и производственный журнал

## **Материалы для лиц с ОВЗ**

Весь контент ЭБС представлен в виде файлов специального формата для воспроизведения синтезатором речи, а также в тестовом виде, пригодном для прочтения с использованием экранной лупы и настройкой контрастности.

## **Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы**

1. Электронно-библиотечная система издательства «Лань»: Режим доступа: <http://e.lanbook.com>
2. <http://yandex.ru>, <http://google.ru>, <http://rambler.ru> – поисковые системы в Интернет
3. Сайт журнала «Кокс и химия»: [http://www.metallurgizdat.com/content.php?uid\\_name=journal2](http://www.metallurgizdat.com/content.php?uid_name=journal2)
4. [microsoft.com/ru-ru/edge](http://microsoft.com/ru-ru/edge), [mozilla.org/firefox/new/](http://mozilla.org/firefox/new/), [google.com/chrome/](http://google.com/chrome/) - браузеры

## **3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **Химическая технология углеграфитовых материалов**

**Сведения об оснащённости дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием и программным обеспечением**

Таблица 3.1

<b>№ п/п</b>	<b>Виды занятий</b>	<b>Оснащённость специальных помещений и помещений для самостоятельной работы</b>	<b>Перечень лицензионного программного обеспечения</b>
--------------	---------------------	--	--

1	Лекции	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Доска аудиторная</p> <p>Периферийное устройство</p> <p>Персональные компьютеры по количеству обучающихся</p> <p>Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами</p>	<p>Microsoft Windows 8.1 Pro 64-bit RUS OLP NL Acdmc</p> <p>Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM</p>
2	Практические занятия	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Доска аудиторная</p> <p>Периферийное устройство</p> <p>Персональные компьютеры по количеству обучающихся</p> <p>Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами</p>	<p>Microsoft Windows 8.1 Pro 64-bit RUS OLP NL Acdmc</p> <p>Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM</p>
3	Консультации	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами</p>	<p>Microsoft Windows 8.1 Pro 64-bit RUS OLP NL Acdmc</p> <p>Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM</p>



4	Текущий контроль и промежуточная аттестация	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами</p>	<p>Microsoft Windows 8.1 Pro 64-bit RUS OLP NL Acdmc</p> <p>Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM</p>
5	Самостоятельная работа студентов	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Персональные компьютеры по количеству обучающихся</p> <p>Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами</p> <p>Подключение к сети Интернет</p> <p>браузеры</p> <p>google.chrome</p> <p>firefox</p> <p>yandex</p>	<p>Microsoft Windows 8.1 Pro 64-bit RUS OLP NL Acdmc</p> <p>Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM</p> <p>браузеры</p> <p>google.chrome</p> <p>firefox</p> <p>yandex</p>

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Основы эксплуатации оборудования**  
**переработки природных энергоносителей**

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

<b>№ п/п</b>	<b>Фамилия Имя Отчество</b>	<b>Ученая степень, ученое звание</b>	<b>Должность</b>	<b>Подразделение</b>
1	Еремин Александр Ярославович	кандидат технических наук, доцент	Доцент	химической технологии топлива и промышленной экологии

**Рекомендовано учебно-методическим советом института Химико-технологический**

Протокол № 8 от 25.08.2021 г.

# 1. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

Авторы:

## 1.1. Технологии реализации, используемые при изучении дисциплины модуля

- Традиционная (репродуктивная) технология
- Разноуровневое (дифференцированное) обучение
  - Базовый уровень

*\*Базовый I уровень – сохраняет логику самой науки и позволяет получить упрощенное, но верное и полное представление о предмете дисциплины, требует знание системы понятий, умение решать проблемные ситуации. Освоение данного уровня результатов обучения должно обеспечить формирование запланированных компетенций и позволит обучающемуся на минимальном уровне самостоятельности и ответственности выполнять задания;*

*Продвинутый II уровень – углубляет и обогащает базовый уровень как по содержанию, так и по глубине проработки материала дисциплины. Это происходит за счет включения дополнительной информации. Данный уровень требует умения решать проблемы в рамках курса и смежных курсов посредством самостоятельной постановки цели и выбора программы действий. Освоение данного уровня результатов обучения позволит обучающемуся повысить уровень самостоятельности и ответственности до творческого применения знаний и умений.*

## 1.2. Содержание дисциплины

Таблица 1.1

Код раздела, темы	Раздел, тема дисциплины*	Содержание
Р 1.	Введение.	Краткая характеристика дисциплины, её цели, задачи, объем, содержание, порядок изучения материала. Формы контроля самостоятельной работы. Характеристика учебной литературы. О влиянии культуры эксплуатации технологического оборудования на срок его службы, промышленную безопасность и безопасность труда, качество выпускаемой продукции.
Р 2.	Углеподготовительный цех.	Вагоноопрокидыватель. Бункера углеприемных ям и питатели. Гараж размораживания вагонов. Топка гаража размораживания. Складирование и усреднения углей. Контроль температуры штабелей.
Р 3.	Коксовые печи.	Компоновка коксового цеха и характеристика основного оборудования. Загрузка камер коксования. Обслуживание загрузочных и газоотводящих люков, стояков. Выдача кокса из печей. Оценка равномерности выдачи кокса. Управление режимом обогрева. Обеспечение гидравлического режима. Обслуживание уплотняющих поверхностей дверей и рам, планирных лючков, крышек загрузочных люков и стояков. "Бурение" кокса. Отвод и охлаждение газа из камер коксования. Обслуживание рабочих площадок, путей машин. Метрологическое обеспечение процесса коксования. Контроль качества продукции. Предохранение от загрязнения окружающей среды.
Р 4.	Установка сухого тушения кокса (УСТК).	Техника и технология сухого тушения кокса. Характеристика основного оборудования. Технологический режим УСТК. Регулирование дутья и состава циркулирующего газа. Загрузка

		и выдача кокса. "Угар" кокса. Испытание установки на газовую плотность. Порядок пуска и остановки УСТК. Сушка и разогрев камеры после капитального ремонта. Основные правила ведения безопасного процесса тушения кокса. Блокировка механизмов УСТК и сигнализация.
<b>Р 5.</b>	Методы ремонта коксовых печей.	Специфика строительства коксовых печей. Точность кладки. Точность отбора материала. Сушка и разогрев коксовой батареи. Специфика разогрева первой коксовой батареи нового завода и на действующем предприятии. Значение коэффициента избытка воздуха. График разогрева коксовой батареи. Роль анкеража при разогреве. Допустимое суточное расширение кладки. Предрастопочный и послерастопочный монтаж. Пуск коксовой батареи. Остановка коксовой батареи.
<b>Р 6.</b>	Отделение конденсации.	Оборудование отделения конденсации. Холодильники для охлаждения газа и надсмольной воды. Аппараты для осветления надсмольной воды. Электрофильтры, насосы и газодувки.
<b>Р 7.</b>	Сульфатное отделение.	Сатуратор, кристаллоприемник, центрифуги. Склад сульфата. Оборудование пиридиновой установки. Известково-аммиачная колонна. Аппаратура для обесфеноливания сточных вод. Требования, предъявляемые к материалу оборудования сульфатного отделения.
<b>Р 8.</b>	Бензольное отделение.	Скрубберы (насадочные и другие). Насосы для масла. Абсорберы для улавливания бензола под давлением, их расчет. Аппараты дистилляционного отделения: колонна, подогреватели, теплообменники, холодильники.
<b>Р 9.</b>	Цех сероочистки.	Скрубберы, регенератор и прочие аппараты. Аппараты для переработки сероводорода. Расчет основных аппаратов. Материалы для изготовления аппаратов сероочистки.
<b>Р 10.</b>	Оборудование цехов ректификации сырого бензола.	Аппараты для мойки сырого бензола или его фракций. Ректификационные колонны и теплообменная аппаратура. Отделения предварительной и окончательной ректификации. Расчет аппаратов ректификационных установок.
<b>Р 11.</b>	Оборудование смолоразгонного цеха.	Смолоперегонные кубы (вертикальные и горизонтальные). Трубчатая печь для нагрева смолы. Расчет трубчатой печи. Прочая аппаратура смолоразгонного цеха - колонны, холодильники, сепараторы. Насосы для смолы и фракций. Расчет основных аппаратов.

### 1.3. Направление, виды воспитательной деятельности и используемые технологии

Таблица 1.2

Направление воспитательной деятельности	Вид воспитательной деятельности	Технология воспитательной деятельности	Компетенция	Результаты обучения
Профессиональное воспитание	проектная деятельность учебно-	Технология создания коллектива	ПК-25 - Способен организовать процессы	П-1 - Навыками использования нормативных

	исследовательская, научно-исследовательская	Технология формирования уверенности и готовности к самостоятельной успешной профессиональной деятельности	подготовки нефти, газа их переработку	<p>документов при определении показателей качества нефти и газа и продуктов их переработки</p> <p>П-2 - Знаниями о выводе основного технологического оборудования на оптимальный и безопасный режим работы</p> <p>П-3 - Принятием управленческих решений в области организации труда по эксплуатации и ремонтам оборудования</p>
--	---	---	---------------------------------------	--

1.4. Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации .

## 2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### Основы эксплуатации оборудования переработки природных энергоносителей

#### Электронные ресурсы (издания)

1. Солодова, Н. Л.; Химическая технология переработки нефти и газа : учебное пособие.; Казанский научно-исследовательский технологический университет (КНИТУ), Казань; 2012; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=258408> (Электронное издание)
2. Зарифянова, М. З.; Химия и технология вторичных процессов переработки нефти : учебное пособие.; Казанский научно-исследовательский технологический университет (КНИТУ), Казань; 2015; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=428799> (Электронное издание)
3. ; Информационный анализ и автоматизированное проектирование трехмерных компоновок оборудования химико-технологических схем : учебное пособие.; Тамбовский государственный технический университет (ТГТУ), Тамбов; 2012; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=277825> (Электронное издание)

#### Печатные издания

1. Копелиович, Л. В.; Теория и практика современных технологий производства кокса : учебное пособие.; УрФУ, Екатеринбург; 2012 (15 экз.)
2. Ахметов, С. А., Ишмияров, М. Х., Кауфман, А. А.; Технология переработки нефти, газа и твердых горючих ископаемых : учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по специальности 250400 "Хим. технология природ. энергоносителей и углерод. материалов".; Недра, Санкт-Петербург; 2009 (30

экз.)

3. Чистяков, А. Н.; Технология коксохимического производства в задачах и вопросах : Учеб. пособие для вузов по специальности "Хим. технология твердого топлива".; Металлургия, Москва; 1983 (26 экз.)

4. Харлампович, Г. Д., Кауфман, А. А.; Технология коксохимического производства : учебник для вузов по специальности "Хим. технология топлива и углерод. материалов".; Металлургия, Москва; 1995 (12 экз.)

### **Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы**

1. Зональная научная библиотека УрФУ. – URL: <http://lib.urfu.ru/>
2. Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека онлайн» - <http://www.biblioclub.ru/>
3. Полнотекстовая БД по строительству, архитектуре, техническим наукам - <http://www.iprbookshop.ru/>
4. Институт научной информации по общественным наукам РАН (ИНИОН РАН). – URL: <http://www.inion.ru/>
5. Научная библиотека МГУ. – URL: <http://nbmgu.ru/>
6. Национальная электронная библиотека. – URL: <https://elibrary.ru/>
7. Российская государственная библиотека (РГБ). – URL: <http://www.rsl.ru/>
8. Российская национальная библиотека (РНБ). – URL: <http://www.nlr.ru/>
9. Свердловская областная универсальная научная библиотека им. В.Г. Белинского – URL: [http://book.uraic.ru/el library](http://book.uraic.ru/el_library)
10. Служба тематических толковых словарей. – URL: <http://www.glossary.ru/>
11. «Кокс и химия» - научно-технический и производственный журнал

### **Материалы для лиц с ОВЗ**

Весь контент ЭБС представлен в виде файлов специального формата для воспроизведения синтезатором речи, а также в тестовом виде, пригодном для прочтения с использованием экранной лупы и настройкой контрастности.

### **Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы**

1. Электронно-библиотечная система издательства «Лань»: Режим доступа: <http://e.lanbook.com>
2. <http://yandex.ru>, <http://google.ru>, <http://rambler.ru> – поисковые системы в Интернет
3. Сайт журнала «Кокс и химия»: [http://www.metallurgizdat.com/content.php?uid\\_name=journal2](http://www.metallurgizdat.com/content.php?uid_name=journal2)
4. [microsoft.com/ru-ru/edge](http://microsoft.com/ru-ru/edge), [mozilla.org/firefox/new/](http://mozilla.org/firefox/new/), [google.com/chrome/](http://google.com/chrome/) - браузеры

### 3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

#### Основы эксплуатации оборудования переработки природных энергоносителей

#### Сведения об оснащённости дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием и программным обеспечением

Таблица 3.1

№ п/п	Виды занятий	Оснащённость специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения
1	Лекции	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная Периферийное устройство Персональные компьютеры по количеству обучающихся Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами	Microsoft Windows 8.1 Pro 64-bit RUS OLP NL Acdmc  Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM  Компас - 3D, версия 15
2	Практические занятия	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная Периферийное устройство Персональные компьютеры по количеству обучающихся Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами	Microsoft Windows 8.1 Pro 64-bit RUS OLP NL Acdmc  Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM  Компас - 3D, версия 15
3	Консультации	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в	Microsoft Windows 8.1 Pro 64-bit RUS OLP NL Acdmc

		<p>соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Персональные компьютеры по количеству обучающихся</p> <p>Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами</p>	<p>Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM</p> <p>Компас - 3D, версия 15</p>
4	Текущий контроль и промежуточная аттестация	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами</p>	<p>Microsoft Windows 8.1 Pro 64-bit RUS OLP NL Acdmc</p> <p>Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM</p> <p>Компас - 3D, версия 15</p>
5	Самостоятельная работа студентов	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Персональные компьютеры по количеству обучающихся</p> <p>Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами</p> <p>Подключение к сети Интернет</p> <p>браузеры</p> <p>google.chrome</p> <p>firefox</p> <p>yandex</p>	<p>Microsoft Windows 8.1 Pro 64-bit RUS OLP NL Acdmc</p> <p>Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM</p> <p>Компас - 3D, версия 15</p> <p>браузеры</p> <p>google.chrome</p> <p>firefox</p> <p>yandex</p>



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Проектирование предприятий переработки**  
**природных энергоносителей**

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

<b>№ п/п</b>	<b>Фамилия Имя Отчество</b>	<b>Ученая степень, ученое звание</b>	<b>Должность</b>	<b>Подразделение</b>
1	Еремин Александр Ярославович	кандидат технических наук, доцент	Доцент	химической технологии топлива и промышленной экологии

**Рекомендовано учебно-методическим советом института Химико-технологический**

Протокол № 8 от 25.08.2021 г.

# 1. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

Авторы:

## 1.1. Технологии реализации, используемые при изучении дисциплины модуля

- Традиционная (репродуктивная) технология
- Разноуровневое (дифференцированное) обучение
  - Базовый уровень

*\*Базовый I уровень – сохраняет логику самой науки и позволяет получить упрощенное, но верное и полное представление о предмете дисциплины, требует знание системы понятий, умение решать проблемные ситуации. Освоение данного уровня результатов обучения должно обеспечить формирование запланированных компетенций и позволит обучающемуся на минимальном уровне самостоятельности и ответственности выполнять задания;*

*Продвинутый II уровень – углубляет и обогащает базовый уровень как по содержанию, так и по глубине проработки материала дисциплины. Это происходит за счет включения дополнительной информации. Данный уровень требует умения решать проблемы в рамках курса и смежных курсов посредством самостоятельной постановки цели и выбора программы действий. Освоение данного уровня результатов обучения позволит обучающемуся повысить уровень самостоятельности и ответственности до творческого применения знаний и умений.*

## 1.2. Содержание дисциплины

Таблица 1.1

Код раздела, темы	Раздел, тема дисциплины*	Содержание
Р 1.	Основные нормы и правила выполнения проектно-технологической документации.	
Р 1. Т 1.	Общая структура и стадии предпроектных проработок и проектов строительства и реконструкции отдельных установок и предприятий.	Структура и стадии проектных проработок и проектов.
Р 1. Т 2.	Состав проекта.	Постановление правительства РФ № 87 от 16.02.2008.
Р 1. Т 3.	Промышленная безопасность в проектах строительства и реконструкции установок и предприятий.	ФЗ № 116-ФЗ в редакции ФЗ №232 от 18.12.2008, категории, опасные и особо опасные объекты, нормы, разработка и согласование документации.
Р 1. Т 4.	Санитарные нормы проектирования.	Санитарные (СН) нормы и правила, требования и нормативные показатели.
Р 1. Т 5.	Экологические нормы проектирования.	Охрана окружающей среды, разделы проекта и их содержание.
Р 1. Т 6.	Нормы строительного проектирования.	Строительные нормы и правила по проектированию зданий и сооружений, систем отопления, вентиляции, водоснабжения, канализации, газовых сетей.

<b>Р 1. Т 7.</b>	Нормы проектирования генплана и транспорта, внешних коммуникаций.	Строительные нормы и правила проектирования генерального плана предприятий, транспорта и внешних коммуникаций.
<b>Р 1. Т 8.</b>	Технологическое задание на проектирование.	СНиП 11-01-95, состав технологического задания, состав и содержание разделов.
<b>Р 1. Т 9.</b>	Обоснование инвестиций.	СП 11-101-95, порядок разработки и согласования.
<b>Р 1. Т 10.</b>	Согласование и утверждение проектной документации.	Порядок согласования, документация, органы согласования и контроля.
<b>Р 1. Т 11.</b>	Требования правил технической эксплуатации коксохимического и нефтеперерабатывающих производств.	Правила технической эксплуатации коксохимических предприятий.
<b>Р 1. Т 12.</b>	Правила техники безопасности.	ПБ 11-543-03, ПБ 11-401-01.
<b>Р 2.</b>	Разработка проектной и технологической документации.	Технологическая схема химико-технологического процесса. Выбор основного технологического оборудования. Разработка технологического задания на проектирование. Обоснование санитарных требований к разрабатываемой технологической схеме процесса. Составление раздела проекта по охране окружающей среды. Составление плана ликвидации аварий. Разработка генерального плана вновь проектируемого предприятия и отдельных технологических участков (установок) в составе действующего производства.

### 1.3. Направление, виды воспитательной деятельности и используемые технологии

Таблица 1.2

Направление воспитательной деятельности	Вид воспитательной деятельности	Технология воспитательной деятельности	Компетенция	Результаты обучения
Профессиональное воспитание	проектная деятельность  учебно-исследовательская, научно-исследовательская	Технология создания коллектива  Технология формирования уверенности и готовности к самостоятельной успешной профессиональной деятельности	ПК-27 - Способен подготовить технико-экономическое обоснование проектов, осуществить разработку проектной и рабочей технической документации по строительству, реконструкции и ликвидации установок и аппаратов по	П-1 - Методами и способами инженерных расчетов технологического оборудования  П-2 - Приемами разработки и выполнения проектной, технической и технологической документации  П-3 - Навыками чтения и проверки соответствия

			переработке нефти, газ	выполнения чертежно- конструкторской и технологической документации на соответствие действующим нормам и правилам
--	--	--	---------------------------	--

1.4. Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации .

## **2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **Проектирование предприятий переработки природных энергоносителей**

#### **Электронные ресурсы (издания)**

1. ; Инженерная графика : учебное пособие.; Воронежская государственная лесотехническая академия, Воронеж; 2012; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=142414> (Электронное издание)
2. Горельская, Л., Л.; Инженерная графика : учебное пособие.; Оренбургский государственный университет, Оренбург; 2011; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=259132> (Электронное издание)
3. Борисенко, И. Г.; Инженерная графика: Геометрическое и проекционное черчение : учебное пособие.; Сибирский федеральный университет (СФУ), Красноярск; 2014; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=364468> (Электронное издание)

#### **Печатные издания**

1. Королев, Ю. И.; Инженерная графика : для магистров и бакалавров.; Питер, Санкт-Петербург [и др.]; 2013 (20 экз.)
2. Левицкий, В. С.; Машиностроительное черчение и автоматизация выполнения чертежей : учебник для студентов втузов.; Высшая школа, Москва; 2003 (390 экз.)
3. Кирсанов, Ю. Г. , Шишов, М. Г.; Расчетные и графические методы определения свойств нефти и нефтепродуктов : учебное пособие для студентов, обучающихся по направлению подготовки 240100 "Химическая технология", по специальности 240403 "Химическая технология природных энергоносителей и углеродных материалов".; Издательство Уральского университета, Екатеринбург; 2014 (6 экз.)
4. Кирсанов, Ю. Г., Шишов, М. Г.; Оценка воздействия выбросов вредных веществ на атмосферный воздух : учебное пособие для студентов вуза, обучающихся по направлению подготовки 18.03.02, 18.04.02 "Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии".; Издательство Уральского университета, Екатеринбург; 2018 (10 экз.)

#### **Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы**

1. Зональная научная библиотека УрФУ. – URL: <http://lib.urfu.ru/>
2. Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека онлайн» - <http://www.biblioclub.ru/>
3. Полнотекстовая БД по строительству, архитектуре, техническим наукам - <http://www.iprbookshop.ru/>

4. Институт научной информации по общественным наукам РАН (ИНИОН РАН). – URL: <http://www.inion.ru/>
5. Научная библиотека МГУ. – URL: <http://nbgmu.ru/>
6. Национальная электронная библиотека. – URL: <https://elibrary.ru/>
7. Российская государственная библиотека (РГБ). – URL: <http://www.rsl.ru/>
8. Российская национальная библиотека (РНБ). – URL: <http://www.nlr.ru/>
9. Свердловская областная универсальная научная библиотека им. В.Г. Белинского – URL: [http://book.uraic.ru/el\\_library](http://book.uraic.ru/el_library)
10. Служба тематических толковых словарей. – URL: <http://www.glossary.ru/>
11. «Кокс и химия» - научно-технический и производственный журнал

### **Материалы для лиц с ОВЗ**

Весь контент ЭБС представлен в виде файлов специального формата для воспроизведения синтезатором речи, а также в тестовом виде, пригодном для прочтения с использованием экранной лупы и настройкой контрастности.

### **Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы**

1. Электронно-библиотечная система издательства «Лань»: Режим доступа: <http://e.lanbook.com>
2. <http://yandex.ru>, <http://google.ru>, <http://rambler.ru> – поисковые системы в Интернет
3. Сайт журнала «Кокс и химия»: [http://www.metallurgizdat.com/content.php?uid\\_name=journal2](http://www.metallurgizdat.com/content.php?uid_name=journal2)
4. [microsoft.com/ru-ru/edge](http://microsoft.com/ru-ru/edge), [mozilla.org/firefox/new/](http://mozilla.org/firefox/new/), [google.com/chrome/](http://google.com/chrome/) - браузеры

## **3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **Проектирование предприятий переработки природных энергоносителей**

**Сведения об оснащённости дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием и программным обеспечением**

Таблица 3.1

<b>№ п/п</b>	<b>Виды занятий</b>	<b>Оснащённость специальных помещений и помещений для самостоятельной работы</b>	<b>Перечень лицензионного программного обеспечения</b>
1	Лекции	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов  Рабочее место преподавателя  Доска аудиторная	Microsoft Windows 8.1 Pro 64-bit RUS OLP NL Acdmc  Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM  Компас - 3D, версия 15

		<p>Периферийное устройство</p> <p>Персональные компьютеры по количеству обучающихся</p> <p>Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами</p>	
2	Практические занятия	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Доска аудиторная</p> <p>Периферийное устройство</p> <p>Персональные компьютеры по количеству обучающихся</p> <p>Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами</p>	<p>Microsoft Windows 8.1 Pro 64-bit RUS OLP NL Acdmc</p> <p>Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM</p> <p>Компас - 3D, версия 15</p>
3	Консультации	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Персональные компьютеры по количеству обучающихся</p> <p>Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами</p>	<p>Microsoft Windows 8.1 Pro 64-bit RUS OLP NL Acdmc</p> <p>Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM</p> <p>Компас - 3D, версия 15</p>
4	Текущий контроль и промежуточная аттестация	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p>	<p>Microsoft Windows 8.1 Pro 64-bit RUS OLP NL Acdmc</p> <p>Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM</p> <p>Компас - 3D, версия 15</p>

		<p>Периферийное устройство</p> <p>Персональные компьютеры по количеству обучающихся</p> <p>Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами</p>	
5	Самостоятельная работа студентов	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Персональные компьютеры по количеству обучающихся</p> <p>Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами</p> <p>Подключение к сети Интернет</p> <p>браузеры</p> <p>google.chrome</p> <p>firefox</p> <p>yandex</p>	<p>Microsoft Windows 8.1 Pro 64-bit RUS OLP NL Acdmc</p> <p>Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM</p> <p>Компас - 3D, версия 15</p> <p>браузеры</p> <p>google.chrome</p> <p>firefox</p> <p>yandex</p>

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Технология коксования природных**  
**энергоносителей**

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

<b>№ п/п</b>	<b>Фамилия Имя Отчество</b>	<b>Ученая степень, ученое звание</b>	<b>Должность</b>	<b>Подразделение</b>
1	Стахеев Сергей Георгиевич	кандидат технических наук, старший научный сотрудник	Заведующий кафедрой	химической технологии топлива и промышленной экологии

**Рекомендовано учебно-методическим советом института Химико-технологический**

Протокол № 8 от 25.08.2021 г.



# 1. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

Авторы:

## 1.1. Технологии реализации, используемые при изучении дисциплины модуля

- Традиционная (репродуктивная) технология
- Разноуровневое (дифференцированное) обучение
  - Базовый уровень

*\*Базовый I уровень – сохраняет логику самой науки и позволяет получить упрощенное, но верное и полное представление о предмете дисциплины, требует знание системы понятий, умение решать проблемные ситуации. Освоение данного уровня результатов обучения должно обеспечить формирование запланированных компетенций и позволит обучающемуся на минимальном уровне самостоятельности и ответственности выполнять задания;*

*Продвинутый II уровень – углубляет и обогащает базовый уровень как по содержанию, так и по глубине проработки материала дисциплины. Это происходит за счет включения дополнительной информации. Данный уровень требует умения решать проблемы в рамках курса и смежных курсов посредством самостоятельной постановки цели и выбора программы действий. Освоение данного уровня результатов обучения позволит обучающемуся повысить уровень самостоятельности и ответственности до творческого применения знаний и умений.*

## 1.2. Содержание дисциплины

Таблица 1.1

Код раздела, темы	Раздел, тема дисциплины*	Содержание
Р 1.	Введение.	Краткая характеристика дисциплины, её цели, задачи, объем, содержание, порядок изучения материала. Формы контроля самостоятельной работы. Характеристика учебной литературы. Мировое производство кокса. Коксохимическая промышленность в России. Перспективы развития отрасли в России и за рубежом.
Р 2.	Теоретические основы слоевого процесса коксования.	Процессы, происходящие при нагреве угольной загрузки. Формирование коксового пирога. Температурные поля в загрузке, изохроны, изотермы. Газодинамические условия в коксуемой загрузке. Направления движения парогазовых продуктов. Давление распираания при коксовании и его значение. Влияние условий коксования на выход и качество химических продуктов коксования. Материальный баланс коксования. Выход основных продуктов промышленного процесса коксования. Припек кокса. Влияние элементного состава и показателей технического анализа на выход продуктов коксования.
Р 3.	Качество кокса.	Сырьевая база коксования. Технология составления угольной шихты для коксования. Физические, химические, физико-химические и физико-механические свойства кокса. Методы определения прочности кокса. Технический анализ кокса. Гранулометрический анализ кокса. Влияние марочного состава и качества шихты на качество кокса. Роль кокса в доменном процессе. Требования к качеству металлургического кокса. Влияние качества кокса на показатели доменной плавки. Требования к качеству специальных видов кокса.

Р 4.	Конструкции коксовых печей и коксовых батарей.	Конструктивные элементы коксовых печей. Классификация коксовых печей. Камера коксования и отопительная система. Элементы газоподводящей и газоотводящей арматуры. Печи с системой обогрева "парные вертикалы с рециркуляцией", "перекидной канал" и "групповой обогрев". Нижний и боковой подвод отопительного газа. Анкераж печей. Отопительная арматура коксовых печей. Машины коксовых печей.
Р 5.	Огнеупорные материалы для кладки коксовых печей.	Динас и шамот. Основные различия, химический состав, физико-химические свойства. Специфика поведения динаса и шамота при разогреве до рабочих температур коксования. Специфика применения в различных местах кладки коксовых печей. Требования к качеству огнеупорных изделий. Изоляционные и сыпучие огнеупоры-мертели.
Р 6.	Строительство и пуск коксовых батарей.	Специфика строительства коксовых печей. Точность кладки. Точность отбора материала. Сушка и разогрев коксовой батареи. Специфика разогрева первой коксовой батареи нового завода и на действующем предприятии. Значение коэффициента избытка воздуха. График разогрева коксовой батареи. Роль анкеража при разогреве. Допустимое суточное расширение кладки. Предрастопочный и послерастопочный монтаж. Пуск коксовой батареи.
Р 7.	Эксплуатация коксовых печей.	Постоянные и переменные факторы, определяющие производительность коксовой батареи. Температурный режим, ширина камеры коксования, полезный объем, количество печевыдач, величина загрузки. Температуры кокса и температура коксования. Обеспечение равномерности кокса по длине и высоте камеры коксования и по всей коксовой батарее. Газы для обогрева коксовых печей. Коэффициент избытка воздуха. Гидравлический режим коксовых печей. Основы регулирования обогрева и гидравлического режима. Основы гидравлических расчетов. Гидравлическая кривая. Режим выдачи кокса и загрузки печей. Серийность вы-дачи. Теоретические основы. Циклический график. Тепловой баланс коксовых печей. Влияние режимов эксплуатации коксовых печей на сохранность кладки и продолжительность службы коксовых печей. Мокрое и сухое тушение. Специфика сухого тушения. "Угар" кокса и взрывобезопасность установки сухого тушения кокса. Влияние температур коксования на качество кокса. Влияние температурного режима коксования и режима подсводового пространства на выход и качество химических продуктов
Р 8.	Новые технологии подготовки и коксования углей.	Основные направления развития конструкций коксовых печей для слоевого коксования. Ширококамерные печи. Ступенчатый подвод газа и воздуха. Регулирование гидравлического режима в каждой камере. Новые огнеупорные материалы. Многотоннажные реакторы. Новые методы подготовки углей для слоевого коксования: избирательное дробление компонентов шихты, термическая подготовка, сушка, брикетирование и трамбование угольной шихты. Ввод органических спекающихся добавок в угольную шихту. Производство формованного кокса. Непрерывное слоевое

		коксование. Печи без улавливания химических продуктов коксования. Технология коксования "Scope-21".
<b>Р 9.</b>	Экология коксового производства.	Основные выбросы вредных веществ углекоксового блока и борьба с ними. Организованные и неорганизованные выбросы коксовой батареи. Роль арматуры герметизации. Бездымная загрузка и беспылевая выдача коксовых печей. Экологическая оценка процессов мокрого и сухого тушения кокса. Учет и контроль выбросов коксовой батареи.

### 1.3. Направление, виды воспитательной деятельности и используемые технологии

Таблица 1.2

Направление воспитательной деятельности	Вид воспитательной деятельности	Технология воспитательной деятельности	Компетенция	Результаты обучения
Профессиональное воспитание	проектная деятельность учебно-исследовательская, научно-исследовательская	Технология создания коллектива Технология формирования уверенности и готовности к самостоятельной успешной профессиональной деятельности	ПК-24 - Способен организовать процессы подготовки угольной шихты, коксования и переработку сопутствующих химических продуктов при производстве кокса	У-1 - Организовывать работу и техническое обучение персонала для работы на коксовых печах П-3 - Знаниями о выводе основного технологического оборудования на оптимальный и безопасный режим работы П-4 - Принятием управленческих решений в области организации труда по эксплуатации и ремонтам оборудования

1.4. Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации .

## 2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

**Технология коксования природных энергоносителей**

**Электронные ресурсы (издания)**

1. Солодова, Н. Л.; Химическая технология переработки нефти и газа : учебное пособие.; Казанский научно-исследовательский технологический университет (КНИТУ), Казань; 2012; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=258408> (Электронное издание)
2. ; Информационный анализ и автоматизированное проектирование трехмерных компоновок оборудования химико-технологических схем : учебное пособие.; Тамбовский государственный технический университет (ТГТУ), Тамбов; 2012; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=277825> (Электронное издание)
3. ; Информационный анализ и автоматизированное проектирование трехмерных компоновок оборудования химико-технологических схем : учебное пособие.; Тамбовский государственный технический университет, ЭБС АСВ, Тамбов; 2012; <http://www.iprbookshop.ru/64101.html> (Электронное издание)

### **Печатные издания**

1. Копелиович, Л. В.; Теория и практика современных технологий производства кокса : учебное пособие.; УрФУ, Екатеринбург; 2012 (15 экз.)
2. Харлампович, Г. Д., Кауфман, А. А.; Технология коксохимического производства : учебник для вузов по специальности "Хим. технология топлива и углерод. материалов".; Металлургия, Москва; 1995 (12 экз.)
3. Кауфман, А. А., Харлампович, Г. Д.; Технология коксохимического производства : учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по специальности "Хим. технология природ. энергоносителей и углерод. материалов" направления подгот. дипломир. специалистов "Хим. технология орган. веществ и топлива" .; ВУХИН-НКА, Екатеринбург; 2005 (30 экз.)
4. Федин, Е. И., Кузнецов, В. П., Ямников, А. С.; Проектирование схем технологических наладок на операции механической обработки резанием : учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению бакалавров и магистров "Технология, оборудование и автоматизация машиностроит. пр-в", дипломир. специалистов "Конструкторско-технол. обеспечение машиностр. пр-в".; ТулГУ, Тула; 2003 (100 экз.)

### **Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы**

1. Зональная научная библиотека УрФУ. – URL: <http://lib.urfu.ru/>
2. Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека онлайн» - <http://www.biblioclub.ru/>
3. Полнотекстовая БД по строительству, архитектуре, техническим наукам - <http://www.iprbookshop.ru/>
4. Институт научной информации по общественным наукам РАН (ИНИОН РАН). – URL: <http://www.inion.ru/>
5. Научная библиотека МГУ. – URL: <http://nbgmu.ru/>
6. Национальная электронная библиотека. – URL: <https://elibrary.ru/>
7. Российская государственная библиотека (РГБ). – URL: <http://www.rsl.ru/>
8. Российская национальная библиотека (РНБ). – URL: <http://www.nlr.ru/>
9. Свердловская областная универсальная научная библиотека им. В.Г. Белинского – URL: [http://book.uraic.ru/el\\_library](http://book.uraic.ru/el_library)
10. Служба тематических толковых словарей. – URL: <http://www.glossary.ru/>
11. «Кокс и химия» - научно-технический и производственный журнал

## Материалы для лиц с ОВЗ

Весь контент ЭБС представлен в виде файлов специального формата для воспроизведения синтезатором речи, а также в тестовом виде, пригодном для прочтения с использованием экранной лупы и настройкой контрастности.

### Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

1. Электронно-библиотечная система издательства «Лань»: Режим доступа: <http://e.lanbook.com>
2. <http://yandex.ru>, <http://google.ru>, <http://rambler.ru> – поисковые системы в Интернет
3. Сайт журнала «Кокс и химия»: [http://www.metallurgizdat.com/content.php?uid\\_name=journal2](http://www.metallurgizdat.com/content.php?uid_name=journal2)
4. [microsoft.com/ru-ru/edge](http://microsoft.com/ru-ru/edge), [mozilla.org/firefox/new/](http://mozilla.org/firefox/new/), [google.com/chrome/](http://google.com/chrome/) - браузеры

## 3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### Технология коксования природных энергоносителей

Сведения об оснащённости дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием и программным обеспечением

Таблица 3.1

№ п/п	Виды занятий	Оснащённость специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения
1	Лекции	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная Периферийное устройство Персональные компьютеры по количеству обучающихся Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами	Microsoft Windows 8.1 Pro 64-bit RUS OLP NL Acdmc Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM Компас - 3D, версия 15
2	Лабораторные занятия	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в	Microsoft Windows 8.1 Pro 64-bit RUS OLP NL Acdmc

		<p>соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Доска аудиторная</p> <p>Периферийное устройство</p> <p>Персональные компьютеры по количеству обучающихся</p> <p>Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами</p>	<p>Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM</p> <p>Компас - 3D, версия 15</p>
3	Консультации	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами</p>	<p>Microsoft Windows 8.1 Pro 64-bit RUS OLP NL Acdmc</p> <p>Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM</p> <p>Компас - 3D, версия 15</p>
4	Текущий контроль и промежуточная аттестация	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами</p>	<p>Microsoft Windows 8.1 Pro 64-bit RUS OLP NL Acdmc</p> <p>Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM</p> <p>Компас - 3D, версия 15</p>
5	Самостоятельная работа студентов	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с</p>	<p>Microsoft Windows 8.1 Pro 64-bit RUS OLP NL Acdmc</p> <p>Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM</p> <p>Компас - 3D, версия 15</p> <p>браузеры</p> <p>google.chrome</p>

		санитарными правилами и нормами Подключение к сети Интернет браузеры google.chrome firefox yandex	firefox yandex
--	--	--	-------------------