

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Заболотный, Глеб Иванович  
Должность: Директор филиала  
Дата подписания: 24.06.2023 09:50:53  
Уникальный программный ключ:  
476db7d4accb36ef8130172be235477473d63457266ce26b7e9e40f733b8b08

**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
**«Самарский государственный технический университет»**  
(ФГБОУ ВО «СамГТУ»)

УТВЕРЖДАЮ:

Директор филиала ФГБОУ ВО  
"СамГТУ" в г. Новокуйбышевске

\_\_\_\_\_ / Г.И. Заболотни

" \_\_\_\_ " \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

**Б1.В.ДВ.03.03 «Технология производства топлива и энергии из органического сырья»**

<b>Код и направление подготовки (специальность)</b>	18.03.01 Химическая технология
<b>Направленность (профиль)</b>	Технология химических производств
<b>Квалификация</b>	Бакалавр
<b>Форма обучения</b>	Очная
<b>Год начала подготовки</b>	2020
<b>Институт / факультет</b>	Кафедры филиала ФГБОУ ВО "СамГТУ" в г. Новокуйбышевске
<b>Выпускающая кафедра</b>	кафедра "Химия и химическая технология" (НФ-ХТ)
<b>Кафедра-разработчик</b>	кафедра "Химия и химическая технология" (НФ-ХТ)
<b>Объем дисциплины, ч. / з.е.</b>	180 / 5
<b>Форма контроля (промежуточная аттестация)</b>	Экзамен

### **Б1.В.ДВ.03.03 «Технология производства топлива и энергии из органического сырья»**

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки (специальности) **18.03.01 Химическая технология**, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от № 1005 от 11.08.2016 и соответствующего учебного плана.

Разработчик РПД:

Доцент, кандидат химических  
наук

(должность, степень, ученое звание)

О.В Хабибрахманова

(ФИО)

Заведующий кафедрой

О.В. Хабибрахманова,  
кандидат химических наук

(ФИО, степень, ученое звание)

### **СОГЛАСОВАНО:**

Председатель методического совета  
факультета / института (или учебно-  
методической комиссии)

(ФИО, степень, ученое звание)

Руководитель образовательной  
программы

О.В. Хабибрахманова,  
кандидат химических наук

(ФИО, степень, ученое звание)

## Содержание

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы .....	4
2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы .....	4
3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся .....	5
4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам), с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий .....	6
4.1 Содержание лекционных занятий .....	6
4.2 Содержание лабораторных занятий .....	8
4.3 Содержание практических занятий .....	9
4.4. Содержание самостоятельной работы .....	10
5. Перечень учебной литературы и учебно-методического обеспечения по дисциплине (модулю) .....	11
6. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения .....	12
7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», профессиональных баз данных, информационно-справочных систем .....	12
8. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю) .....	13
9. Методические материалы .....	13
10. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю) .....	15

## 1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и наименование компетенции	Результаты обучения (знать, уметь, владеть, соотнесенные с индикаторами достижения компетенции)
Профессиональные компетенции	
ПК-20 готовностью изучать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике исследования	Владеть пользоваться научно-технической информацией при осуществлении проектных и расчетных работ при производстве топлива и энергии из органического сырья
	Знать номенклатуру научно-технической информации по технологии и процессам производства топлива и энергии из органического сырья
	Уметь использовать отечественный и зарубежный опыт при разработке и проектировании процессов и аппаратов производства топлива и энергии из органического сырья; пользоваться научно-технической информацией при осуществлении проектных и расчетных работ при производстве топлива и энергии из органического сырья
ПК-4 способностью принимать конкретные технические решения при разработке технологических процессов, выбирать технические средства и технологии с учетом экологических последствий их применения	Владеть навыками проектирования типовых аппаратов нефтехимической промышленности; методами определения оптимальных и рациональных технологических режимов работы оборудования производства топлива и энергии из органического сырья
	Знать устройство и принципы работы оборудования, а также методы повышения производительности и интенсификации технологических процессов производства топлива и энергии из органического сырья
	Уметь принимать конкретные технические решения при разработке технологических процессов производства топлива и энергии из органического сырья, выбирать технические средства и технологии с учетом экологических последствий их применения

## 2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы: **вариативная часть**

Код компетенции	Предшествующие дисциплины	Параллельно осваиваемые дисциплины	Последующие дисциплины

ПК-20	Иностранный язык профессионального общения; Основы проектирования и оборудования химических производств; Основы технического регулирования и управления качеством; Основы химии и технологии высокомолекулярных соединений; Основы химии и технологии поверхностно-активных веществ; Проектирование деталей, машин и аппаратов; Технология смазочных материалов	Аналитический контроль качества производства; Катализ в нефтепереработке; Катализ в химической технологии; Основы гомогенного и гетерогенного катализа в нефтехимии; Проектирование элементов оборудования химической отрасли; Теория и технология химических процессов органического и нефтехимического синтеза; Теория и технология химических процессов природных энергоносителей и углеродных материалов; Технология глубокой переработки нефти; Технология нефтехимического синтеза; Физико-химические методы анализа продуктов нефтехимии; Физико-химические методы анализа товарных нефтепродуктов	Проектирование элементов оборудования химической отрасли; Теория и технология химических процессов органического и нефтехимического синтеза; Теория и технология химических процессов природных энергоносителей и углеродных материалов
ПК-4	Химическое сопротивление материалов и защиты от коррозии	Аналитический контроль качества производства; Производственная экология; Теория и технология химических производств; Технология глубокой переработки нефти; Технология нефтехимического синтеза; Физико-химические методы анализа продуктов нефтехимии; Физико-химические методы анализа товарных нефтепродуктов; Химические реакторы	

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

Вид учебной работы	Всего часов / часов в электронной форме	7 семестр часов / часов в электронной форме
<b>Аудиторная контактная работа (всего),</b> в том числе:	48	48
Лабораторные работы	8	8
Лекции	32	32
Практические занятия	8	8
<b>Самостоятельная работа (всего),</b> в том числе:	105	105
подготовка к лабораторным работам	8	8

подготовка к практическим занятиям	8	8
подготовка к экзамену	12	12
составление конспектов	77	77
<b>Контроль</b>	27	27
<b>Итого: час</b>	180	180
<b>Итого: з.е.</b>	5	5

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

№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Виды учебной нагрузки и их трудоемкость, часы				
		ЛЗ	ЛР	ПЗ	СРС	Всего часов
1	Основные виды органического энергетического топлива	8	0	2	24	34
2	Теоретические и технологические аспекты производства топлива и энергии из органического сырья	24	8	6	81	119
	<b>Контроль</b>	0	0	0	0	27
	<b>Итого</b>	32	8	8	105	180

#### 4.1 Содержание лекционных занятий

№ занятия	Наименование раздела	Тема лекции	Содержание лекции (перечень дидактических единиц: рассматриваемых подтем, вопросов)	Количество часов / часов в электронной форме
<b>7 семестр</b>				
1	Основные виды органического энергетического топлива	Элементарный состав топлива. Классификация топлив	Основные виды органического энергетического топлива. Элементарный состав топлива. Классификация топлив. Основные технические характеристики топлив: теплота сгорания, выход газообразных горючих веществ при нагреве (выход летучих веществ), зольность топлива, свойства золы остатка, влажность и сернистость топлива, выход летучих и кокса.	2
2	Основные виды органического энергетического топлива	Горючие вещества органического происхождения	Горючие вещества органического происхождения (общие сведения). Твердые топлива. Торф. Происхождение и состав торфа. Химическая переработка торфа. Уголь. Состав углей. Переработка углей.	2
3	Основные виды органического энергетического топлива	Газообразное топливо	Газообразное топливо. Природный газ. Попутный газ. Газ нефтепереработки. Осушка и очистка газов.	2

4	Основные виды органического энергетического топлива	Жидкое топливо	Жидкое топливо. Нефть и природные битумы. Состав и свойства нефти. Оценка качества нефти. Выбор метода переработки нефти. Подготовка нефти к переработке.	2
5	Теоретические и технологические аспекты производства топлива и энергии из органического сырья	Газовые технологии производства топлив	Классификация методов и способов получения топлив и энергии из органического сырья. Газовые технологии производства топлив. Виды газообразных топлив и эксплуатационные требования к ним.	2
6	Теоретические и технологические аспекты производства топлива и энергии из органического сырья	Ассортимент газообразных топлив.	Ассортимент газообразных топлив. Свойства сжиженных газов. Свойства сжатых газов. Газовые конденсаты. Газоконденсатное широкофракционное топливо	2
7	Теоретические и технологические аспекты производства топлива и энергии из органического сырья	Производство топлива из нефти	Производство топлива из нефти. Прямая перегонка нефти. Основные процессы прямой перегонки нефти. Атмосферно-вакуумная перегонка нефти.	2
8	Теоретические и технологические аспекты производства топлива и энергии из органического сырья	Основы термодеструктивных процессов	Научные основы термодеструктивных процессов. Их химизм, механизм, кинетические закономерности и термодинамика. Влияние различных факторов на глубину и скорость протекания термодеструктивных процессов. Висбрекинг нефтяных остатков. Особенности процесса, используемое сырье, поведение сырьевых компонентов при висбрекинге. Режим проведения процесса, получаемая продукция, различные технологии висбрекинга, их технико-экономические показатели работы, основное оборудование	2
9	Теоретические и технологические аспекты производства топлива и энергии из органического сырья	Коксование. Пиролиз	Процессы коксования нефтяных остатков, их место в схеме завода. Особенности процесса, используемое сырье, поведение сырьевых компонентов при коксовании. Режим проведения процесса, получаемая продукция, различные технологии коксования, их технико-экономические показатели работы, основное оборудование. Пиролиз углеводородов. Теоретические основы процесса пиролиза. Параметры процесса.	2
10	Теоретические и технологические аспекты производства топлива и энергии из органического сырья	Термокаталитические процессы	Термокаталитические процессы в нефтепереработке и нефтехимии. Каталитический крекинг нефтяного сырья. Научные основы процесса, кислотные свойства катализаторов и их связь с механизмом реакций, химизм, термодинамика и кинетика превращений углеводородов	2

11	Теоретические и технологические аспекты производства топлива и энергии из органического сырья	Каталитический крекинг	Технологические схемы современных установок каталитического крекинга. Режим проведения процесса, получаемая продукция, различные технологии каталитического крекинга, их технико-экономические показатели работы, основное оборудование.	2
12	Теоретические и технологические аспекты производства топлива и энергии из органического сырья	Гидрогенизационные процессы	Разновидности гидрогенизационных процессов и их роль в производстве топлив. Научные основы процесса, состав и свойства катализаторов, их связь с механизмом реакций. Химизм, термодинамика и кинетика превращений углеводородов.	2
13	Теоретические и технологические аспекты производства топлива и энергии из органического сырья	Гидроочистка и гидрокрекинг	Гидроочистка и гидрокрекинг нефтяных фракций. Используемые катализаторы. Факторы, влияющие на процессы (сырье, температура, кратность циркуляции ВСГ, давление, объемная скорость подачи сырья и т.п). Технологические схемы современных установок. Режим проведения процессов, получаемая продукция, различные технологии, их технико-экономические показатели работы, основное оборудование	2
14	Теоретические и технологические аспекты производства топлива и энергии из органического сырья	Каталитический риформинг	Каталитический риформинг. Научные основы процесса, состав и свойства катализаторов, их связь с механизмом реакций. Химизм, термодинамика и кинетика превращений углеводородов. Факторы, влияющие на процесс (сырье, температура, кратность циркуляции ВСГ, давление, объемная скорость подачи сырья и т.п).	2
15	Теоретические и технологические аспекты производства топлива и энергии из органического сырья	Технологические схемы установок каталитического риформинга	Технологические схемы современных установок каталитического риформинга (со стационарным слоем катализатора, НРК, дуалформинг). Режим проведения процесса, получаемая продукция, различные технологии, их технико-экономические показатели работы, основное оборудование.	2
16	Теоретические и технологические аспекты производства топлива и энергии из органического сырья	тенденции и перспективные пути развития в производстве топлив	Современные технологии получения топлива и энергии из органического сырья. Синтез Фишера-Тропша. Тенденции и перспективные пути развития в производстве топлив. Экологические аспекты в производстве топлив из органического сырья.	2
<b>Итого за семестр:</b>				<b>32</b>
<b>Итого:</b>				<b>32</b>

#### 4.2 Содержание лабораторных занятий

№ занятия	Наименование раздела	Тема лабораторного занятия	Содержание лабораторного занятия (перечень дидактических единиц; рассматриваемых подтем, вопросов)	Количество часов / часов в электронной форме
-----------	----------------------	----------------------------	--	--



<b>7 семестр</b>				
1	Теоретические и технологические аспекты производства топлива и энергии из органического сырья	Установки АВТ	Атмосферно-вакуумная перегонка нефти. Ректификация нефти.	2
2	Теоретические и технологические аспекты производства топлива и энергии из органического сырья	Установки АВТ	Атмосферно-вакуумная перегонка нефти. Ректификация нефти.	2
3	Теоретические и технологические аспекты производства топлива и энергии из органического сырья	Каталитический риформинг	Химизм, термодинамика и кинетика превращений углеводородов процесса каталитического риформинга	2
4	Теоретические и технологические аспекты производства топлива и энергии из органического сырья	Каталитический риформинг	Химизм, термодинамика и кинетика превращений углеводородов процесса каталитического риформинга	2
<b>Итого за семестр:</b>				<b>8</b>
<b>Итого:</b>				<b>8</b>

#### 4.3 Содержание практических занятий

№ занятия	Наименование раздела	Тема практического занятия	Содержание практического занятия (перечень дидактических единиц: рассматриваемых подтем, вопросов)	Количество часов / часов в электронной форме
<b>7 семестр</b>				
1	Основные виды органического энергетического топлива	Оценка качества нефти	Оценка качества нефти. Методы оценки показателей качества нефти	2
2	Теоретические и технологические аспекты производства топлива и энергии из органического сырья	Прямая перегонка нефти	Основные процессы прямой перегонки нефти. Химизм процессов.	2

3	Теоретические и технологические аспекты производства топлива и энергии из органического сырья	Термокаталитические процессы	Термокаталитические процессы в нефтепереработке и нефтехимии. Особенности проведения	2
4	Теоретические и технологические аспекты производства топлива и энергии из органического сырья	Каталитический крекинг	Каталитический крекинг нефтяного сырья. Условия протекания процесса	2
<b>Итого за семестр:</b>				<b>8</b>
<b>Итого:</b>				<b>8</b>

#### 4.4. Содержание самостоятельной работы

Наименование раздела	Вид самостоятельной работы	Содержание самостоятельной работы (перечень дидактических единиц: рассматриваемых подтем, вопросов)	Количество часов
<b>7 семестр</b>			
Основные виды органического энергетического топлива	Самостоятельное изучение материала (конспектирование основной и дополнительной литературы)	Органическое топливо: виды, состав и классификация. Топливно-энергетический комплекс (ТЭК) . Основные виды органического топлива на рубеже 20-21 веков. Геологические ресурсы углеводородов. Динамика распределения потребляемой в мире энергии по ее источникам.	22
Основные виды органического энергетического топлива	Подготовка к практическим занятиям	Изучение теретического материала по теме проведения практического занятия, оформление отчета	2
Теоретические и технологические аспекты производства топлива и энергии из органического сырья	Самостоятельное изучение материала (конспектирование основной и дополнительной литературы)	Методы получения топлив из органического сырья. Технологические характеристики топлива. Использование вторичных энергетических ресурсов. Анализ технологий переработки альтернативных источников энергии в моторное топливо. Характеристика важнейших нефтепродуктов. Синтез метанола. Биотопливо: применение и технология производства.	55
Теоретические и технологические аспекты производства топлива и энергии из органического сырья	Подготовка к практическим занятиям и лабораторным работам	Изучение теретического материала по теме проведения практического занятия или лабораторной работы, оформление отчета	14

Теоретические и технологические аспекты производства топлива и энергии из органического сырья	Подготовка к экзамену	Подготовка по экзаменационным вопросам	12
<b>Итого за семестр:</b>			<b>105</b>
<b>Итого:</b>			<b>105</b>

### 5. Перечень учебной литературы и учебно-методического обеспечения по дисциплине (модулю)

№ п/п	Библиографическое описание	Ресурс НТБ СамГТУ (ЭБС СамГТУ, IPRbooks и т.д.)
Основная литература		
1	Анализ нефти и нефтепродуктов; Уральский федеральный университет, ЭБС АСВ, 2016.- Режим доступа: <a href="https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu  iprbooks  68420">https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu  iprbooks  68420</a>	Электронный ресурс
2	Пильщиков, В.А. Процессы нефтехимического синтеза в нефтепереработке : учеб. пособие / В. А. Пильщиков, Ал. А. Пимерзин, А. А. Пимерзин; Самар.гос.техн.ун-т, Химическая технология переработки нефти и газа.- Самара, 2017.- 207 с.- Режим доступа: <a href="https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu  elib  3041">https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu  elib  3041</a>	Электронный ресурс
3	Процессы нефтехимического синтеза в нефтепереработке; Самарский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2017.- Режим доступа: <a href="https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu  iprbooks  90889">https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu  iprbooks  90889</a>	Электронный ресурс
4	Строение вещества и свойства спецпродуктов нефтепереработки и нефтехимии : конспект лекций / Самар.гос.техн.ун-т, Химическая технология переработки нефти и газа; сост. В. А. Пильщиков.- Самара, 2014.- 35 с.- Режим доступа: <a href="https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu  elib  2172">https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu  elib  2172</a>	Электронный ресурс
5	Теоретические основы химической технологии природных энергоносителей и углеродных материалов; Липецкий государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2016.- Режим доступа: <a href="https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu  iprbooks  74416">https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu  iprbooks  74416</a>	Электронный ресурс
6	Теория химических процессов органического и нефтехимического синтеза; Тюменский индустриальный университет, 2016.- Режим доступа: <a href="https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu  iprbooks  83734">https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu  iprbooks  83734</a>	Электронный ресурс
7	Технология нефтехимического синтеза; Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2018.- Режим доступа: <a href="https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu  iprbooks  100668">https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu  iprbooks  100668</a>	Электронный ресурс
8	Химическая технология переработки газового сырья; Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2015.- Режим доступа: <a href="https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu  iprbooks  63543">https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu  iprbooks  63543</a>	Электронный ресурс
Дополнительная литература		

9	Переработка углеводородного сырья. Комплексные решения (Левинтерские чтения) : тезисы докл. / Самар.гос.техн.ун-т, Российская академия естественных наук, Институт катализа им. Г.К. Борескова СО РАН, Институт проблем переработки углеводородов СО РАН, Институт органической химии им. Н.Д. Зелинского РАН, Уфимский государственный нефтяной технический университет, Средневолжский НИИ по нефтепереработке. Всерос. науч. конф. (03 – 05 ноября 2016 г. ; Самара); ред.: А. А. Пимерзин, Н. М. Максимов.- Самара, 2016.- 324 с.- Режим доступа: <a href="https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu elib 2667">https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu elib 2667</a>	Электронный ресурс
---	--	--------------------

Доступ обучающихся к ЭР НТБ СамГТУ ([elib.samgtu.ru](http://elib.samgtu.ru)) осуществляется посредством электронной информационной образовательной среды университета и сайта НТБ СамГТУ по логину и паролю.

## 6. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения

При проведении лекционных занятий используется мультимедийное оборудование.

Организовано взаимодействие обучающегося и преподавателя с использованием электронной ин-формационной образовательной среды университета.

№ п/п	Наименование	Производитель	Способ распространения
1	Microsoft Windows 8.1 Professional операционная система	Microsoft (Зарубежный)	Лицензионное
2	Microsoft Office 2013	Microsoft (Зарубежный)	Лицензионное
3	Антивирус Kaspersky EndPoint Security	«Лаборатории Касперского» (Отечественный)	Лицензионное
4	Программное обеспечение «Антиплагиат.Эксперт»	АО «Антиплагиат» (Отечественный)	Лицензионное
5	RPMS (Система моделирования нефтеперерабатывающего и нефтехимического производства)	Подразделение промышленной автоматизации Honeywell (Зарубежный)	Лицензионное

## 7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», профессиональных баз данных, информационно-справочных систем

№ п/п	Наименование	Краткое описание	Режим доступа
1	РОСПАТЕНТ	<a href="http://www1.fips.ru/wps/wcm/connect/content_ru/ru">http://www1.fips.ru/wps/wcm/connect/content_ru/ru</a>	Ресурсы открытого доступа
2	Консультант плюс	<a href="http://www.consultant.ru">http://www.consultant.ru</a>	Ресурсы открытого доступа
3	Нефтепереработка и нефтехимия. Электронная библиотека.	<a href="http://oilr.ru/">http://oilr.ru/</a>	Ресурсы открытого доступа

4	Scopus - база данных рефератов и цитирования	<a href="http://www.scopus.com/">http://www.scopus.com/</a>	Зарубежные базы данных ограниченного доступа
---	--	---	--

## 8. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

### Лекционные занятия

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, текущего контроля и промежуточной аттестации.

Помещение оснащено набором демонстрационного оборудования: экран, проектор, переносной ноутбук с выходом в сеть Интернет, учебно-наглядными пособиями: комплект плакатов и специализированной мебелью.

### Практические занятия

Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, текущего контроля и промежуточной аттестации (аудитория для практических и семинарских занятий). Помещение оснащено специализированной мебелью.

### Лабораторные занятия

Лаборатория «Технология переработки нефти и газа».

Лаборатория оснащена оборудованием: малоинерционными трубчатыми электропечами для процессов крекинга, вакуумным насосом, муфельной печью, сушильным шкафом для химической посуды, весами аналитическими, колбонагревателем, термостатом для определения давления насыщенных паров по Рейду, бомбы Рейда, термостатом для вискозиметрии, термостатом циркуляционным жидкостным, плитками электрическими, мешалками верхнеприводными, лабораторными регуляторами напряжения лабораторными, пенетрометром для испытания нефтебитумов, прибором «Кольцо и шар», дуктилометром электромеханическим для изучения свойств битумов, аппаратом для определения фракционного состава нефтепродуктов, прибором для определения температуры вспышки в закрытом тигле, прибором для определения температуры вспышки в открытом тигле, прибором для определения условной вязкости, прибором для определения температуры застывания дизельной фракции, водяными банями, насос перистальтический, вакуумным насосом.

Специализированная мебель: вытяжные шкафы, столы лабораторные, стол весовой, стол-мойка, стол и стул преподавателя; доска магнитно-меловая, переносной ноутбук, экран.

### Самостоятельная работа

Помещение для самостоятельной работы оснащено компьютерной техникой, с возможностью подключения к сети «Интернет» и с доступом в электронную информационно-образовательную среду СамГТУ и специализированной мебелью.

## 9. Методические материалы

## Методические рекомендации при работе на лекции

До лекции студент должен просмотреть учебно-методическую и научную литературу по теме лекции с тем, чтобы иметь представление о проблемах, которые будут разбираться в лекции.

Перед началом лекции обучающимся сообщается тема лекции, план, вопросы, подлежащие рассмотрению, доводятся основные литературные источники. Весь учебный материал, сообщаемый преподавателем, должен не просто прослушиваться. Он должен быть активно воспринят, т.е. услышан, осмыслен, понят, зафиксирован на бумаге и закреплён в памяти. Приступая к слушанию нового учебного материала, полезно мысленно установить его связь с ранее изученным. Следя за техникой чтения лекции (акцент на существенном, повышение тона, изменение ритма, пауза и т.п.), необходимо вслед за преподавателем уметь выделять основные категории, законы и определять их содержание, проблемы, предполагать их возможные решения, доказательства и выводы. Осуществляя такую работу, можно значительно облегчить себе понимание учебного материала, его конспектирование и дальнейшее изучение.

Конспектирование лекции позволяет обработать, систематизировать и лучше сохранить полученную информацию с тем, чтобы в будущем можно было восстановить в памяти основные, содержательные моменты. Типичная ошибка, совершаемая обучающимся, дословное конспектирование речи преподавателя. Как правило, при записи «слово в слово» не остается времени на обдумывание, анализ и синтез информации. Отбирая нужную информацию, главные мысли, проблемы, решения и выводы, необходимо сокращать текст, строить его таким образом, чтобы потом можно было легко в нем разобраться. Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых можно будет делать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений. С окончанием лекции работа над конспектом не может считаться завершённой. Нужно еще восстановить отдельные места, проверить, все ли понятно, уточнить что-то на консультации и т.п. с тем, чтобы конспект мог быть использован в процессе подготовки к практическим занятиям, зачету, экзамену. Конспект лекции – незаменимый учебный документ, необходимый для самостоятельной работы.

## Методические рекомендации при подготовке и работе на практическом занятии

Практические занятия по дисциплине проводятся в целях выработки практических умений и приобретения навыков в решении профессиональных задач.

Рекомендуется следующая схема подготовки к практическому занятию:

1. ознакомление с планом практического занятия, который отражает содержание предложенной темы;
2. проработка конспекта лекции;
3. чтение рекомендованной литературы;
4. подготовка ответов на вопросы плана практического занятия;
5. выполнение тестовых заданий, задач и др.

Подготовка обучающегося к практическому занятию производится по вопросам, разработанным для каждой темы практических занятий и (или) лекций. В процессе подготовки к практическим занятиям, необходимо обратить особое внимание на самостоятельное изучение рекомендованной литературы.

Работа студентов во время практического занятия осуществляется на основе заданий, которые выдаются обучающимся в начале или во время занятия. На практических занятиях приветствуется активное участие в обсуждении конкретных ситуаций, способность на основе полученных знаний находить наиболее эффективные решения поставленных проблем, уметь находить полезный дополнительный материал по тематике занятий. Обучающимся необходимо обращать внимание на основные понятия, алгоритмы, определять практическую значимость рассматриваемых вопросов. На практических занятиях обучающиеся должны уметь выполнить расчет по заданным параметрам или выработать определенные решения по обозначенной проблеме. Задания могут быть групповые и индивидуальные. В зависимости от сложности предлагаемых заданий, целей занятия, общей подготовки обучающихся преподаватель может подсказать обучающимся алгоритм решения или первое действие, или указать общее направление рассуждений. Полученные результаты обсуждаются с позиций их

адекватности или эффективности в рассмотренной ситуации.

## Методические рекомендации при работе на лабораторном занятии

Проведение лабораторной работы делится на две условные части: теоретическую и практическую.

Необходимыми структурными элементами занятия являются проведение лабораторной работы, проверка усвоенного материала, включающая обсуждение теоретических основ выполняемой работы.

Перед лабораторной работой, как правило, проводится технико-теоретический инструктаж по использованию необходимого оборудования. Преподаватель корректирует деятельность обучающегося в процессе выполнения работы (при необходимости). После завершения лабораторной работы подводятся итоги, обсуждаются результаты деятельности.

Возможны следующие формы организации лабораторных работ: фронтальная, групповая и индивидуальная. При фронтальной форме выполняется одна и та же работа (при этом возможны различные варианты заданий). При групповой форме работа выполняется группой (командой). При индивидуальной форме обучающимися выполняются индивидуальные работы.

По каждой лабораторной работе имеются методические указания по их выполнению, включающие необходимый теоретический и практический материал, содержащие элементы и последовательную инструкцию по проведению выбранной работы, индивидуальные варианты заданий, требования и форму отчётности по данной работе.

## Методические рекомендации по выполнению самостоятельной работы

Организация самостоятельной работы обучающихся ориентируется на активные методы овладения знаниями, развитие творческих способностей, переход от поточного к индивидуализированному обучению с учетом потребностей и возможностей обучающегося.

Самостоятельная работа с учебниками, учебными пособиями, научной, справочной литературой, материалами периодических изданий и Интернета является наиболее эффективным методом получения дополнительных знаний, позволяет значительно активизировать процесс овладения информацией, способствует более глубокому усвоению изучаемого материала. Все новые понятия по изучаемой теме необходимо выучить наизусть и внести в глоссарий, который целесообразно вести с самого начала изучения курса.

Самостоятельная работа реализуется:

- непосредственно в процессе аудиторных занятий;
- на лекциях, практических занятиях;
- в контакте с преподавателем вне рамок расписания;
- на консультациях по учебным вопросам, в ходе творческих контактов, при ликвидации задолженностей, при выполнении индивидуальных заданий и т.д.;
- в библиотеке, дома, на кафедре при выполнении обучающимся учебных и практических задач.

Эффективным средством осуществления обучающимся самостоятельной работы является электронная информационно-образовательная среда университета, которая обеспечивает доступ к учебным планам, рабочим программам дисциплин (модулей), практик, к изданиям электронных библиотечных систем.

## **10. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)**

Фонд оценочных средств представлен в приложении № 1.

Приложение 1 к рабочей программе дисциплины  
Б1.В.ДВ.03.03 «Технология производства топлива  
и энергии из органического сырья»

**Фонд оценочных средств  
по дисциплине**

**Б1.В.ДВ.03.03 «Технология производства топлива и энергии из органического сырья»**

<b>Код и направление подготовки (специальность)</b>	18.03.01 Химическая технология
<b>Направленность (профиль)</b>	Технология химических производств
<b>Квалификация</b>	Бакалавр
<b>Форма обучения</b>	Очная
<b>Год начала подготовки</b>	2020
<b>Институт / факультет</b>	Кафедры филиала ФГБОУ ВО "СамГТУ" в г. Новокуйбышевске
<b>Выпускающая кафедра</b>	кафедра "Химия и химическая технология" (НФ-ХТ)
<b>Кафедра-разработчик</b>	кафедра "Химия и химическая технология" (НФ-ХТ)
<b>Объем дисциплины, ч. / з.е.</b>	180 / 5
<b>Форма контроля (промежуточная аттестация)</b>	Экзамен



**Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю),  
соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной  
программы**

Код и наименование компетенции	Результаты обучения (знать, уметь, владеть, соотнесенные с индикаторами достижения компетенции)
Профессиональные компетенции	
ПК-20 готовностью изучать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике исследования	Владеть пользоваться научно-технической информацией при осуществлении проектных и расчетных работ при производстве топлива и энергии из органического сырья
	Знать номенклатуру научно-технической информации по технологии и процессам производства топлива и энергии из органического сырья
	Уметь использовать отечественный и зарубежный опыт при разработке и проектировании процессов и аппаратов производства топлива и энергии из органического сырья; пользоваться научно-технической информацией при осуществлении проектных и расчетных работ при производстве топлива и энергии из органического сырья
ПК-4 способностью принимать конкретные технические решения при разработке технологических процессов, выбирать технические средства и технологии с учетом экологических последствий их применения	Владеть навыками проектирования типовых аппаратов нефтехимической промышленности; методами определения оптимальных и рациональных технологических режимов работы оборудования производства топлива и энергии из органического сырья
	Знать устройство и принципы работы оборудования, а также методы повышения производительности и интенсификации технологических процессов производства топлива и энергии из органического сырья
	Уметь принимать конкретные технические решения при разработке технологических процессов производства топлива и энергии из органического сырья, выбирать технические средства и технологии с учетом экологических последствий их применения

## Матрица соответствия оценочных средств запланированным результатам обучения

Компетенции	Оценочные средства				
	Текущий контроль			Промежуточный контроль (зачет)	
	Оценочное средство 1 (лабораторные работы)	Оценочное средство 2 (устный опрос)	Оценочное средство 3 (практические занятия)	Вопросы к экзамену	
ПК-4	З 03.03 (ПК-4) У 03.03 (ПК-4) В 03.03 (ПК-4)	З 03.03 (ПК-4) У 03.03 (ПК-4)	З 03.03 (ПК-4) У 03.03 (ПК-4) В 03.03 (ПК-4)	З 03.03 (ПК-4) У 03.03 (ПК-4) В 03.01 (ПК-4)	
ПК-20	З 03.03 (ПК-20) У 03.03 (ПК-20) В 03.03 (ПК-20)	З 03.03 (ПК-20) У 03.03 (ПК-20)	З 03.03 (ПК-20) У 03.03 (ПК-20) В 03.03 (ПК-20)	З 03.03 (ПК-20) У 03.03 (ПК-20) В 03.03 (ПК-20)	

### Показатели и критерии оценивания сформированности компетенций (промежуточного контроля)

На этапе промежуточной аттестации используется система оценки успеваемости обучающихся, которая позволяет преподавателю оценить сформированность планируемых результатов обучения (дескрипторов), а также уровень освоения материала обучающимися.

**Форма оценки знаний (зачет с оценкой, экзамен):** оценка - 5 «отлично»; 4 «хорошо»; 3 «удовлетворительно»; 2 «неудовлетворительно».

#### **Шкала оценивания:**

**«Отлично»** – выставляется, если сформированность заявленных образовательных результатов компетенций оценивается критериями «хорошо» и «отлично», при условии отсутствия оценки «неудовлетворительно»: студент показал прочные знания основных положений фактического материала, умение самостоятельно решать конкретные практические задачи повышенной сложности, свободно использовать справочную литературу, делать обоснованные выводы из результатов анализа конкретных ситуаций;

**«Хорошо»** – выставляется, если сформированность заявленных образовательных результатов компетенций оценивается критериями «хорошо» и «отлично», при условии отсутствия оценки «неудовлетворительно», допускается оценка «удовлетворительно»: обучающийся показал прочные знания основных положений фактического материала, умение самостоятельно решать конкретные практические задачи, предусмотренные рабочей программой, ориентироваться в рекомендованной справочной литературе, умеет правильно оценить полученные результаты анализа конкретных ситуаций;

**«Удовлетворительно»** – выставляется, если сформированность заявленных образовательных результатов компетенций оценивается критериями «удовлетворительно», «хорошо» и «отлично»: обучающийся показал знание основных положений фактического материала, умение получить с помощью преподавателя правильное решение конкретной практической задачи из числа предусмотренных рабочей программой, знакомство с рекомендованной справочной литературой;

**«Неудовлетворительно»** – выставляется, если при ответе обучающегося выявились существенные пробелы в знаниях основных положений фактического материала, неумение с помощью преподавателя получить правильное решение конкретной практической задачи из

числа предусмотренных рабочей программой учебной дисциплины.

Ответы и решения обучающихся оцениваются по следующим общим критериям: распознавание проблем; определение значимой информации; анализ проблем; аргументированность; использование стратегий; творческий подход; выводы; общая грамотность. Обучающиеся обязаны сдавать все задания в сроки, установленные преподавателем. Оценка «Удовлетворительно» по дисциплине, может выставляться и при неполной сформированности компетенций в ходе освоения отдельной учебной дисциплины, если их формирование предполагается продолжить на более поздних этапах обучения, в ходе изучения других учебных дисциплин.

**Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы**

**Перечень вопросов для промежуточной аттестации  
Примерный перечень вопросов для промежуточной аттестации (экзамен)**

1. Топливо и его характеристики
2. Классификация топлива из органического сырья
3. Прямая перегонка нефти. Сырьё и продукты процесса разделения товарной нефти
4. Атмосферно-вакуумная перегонка. Назначение и параметры процесса
5. Назначение и типы термических процессов переработки органического сырья при производстве топлива
6. Химизм термического крекинга. Разложение сернистых соединений
7. Параметры процесса термического крекинга. Сырьё и продукты термического крекинга
8. Назначение, сырьё, параметры, продукты процесса пиролиза
9. Назначение процесса коксования. Типы установок коксования
10. Катализ в производстве топлив. Назначение и механизм каталитических процессов в нефтепереработке
11. Назначение процесса каталитического крекинга. Катализаторы. Сырьё и его подготовка.
12. Параметры каталитического крекинга: температура, давление, объёмная скорость, кратность циркуляции катализатора, тепловой эффект.
13. Каталитический риформинг, механизм процесса каталитического риформинга
14. Сырьё и получаемые продукты риформинга, катализаторы процесса
15. Параметры процесса каталитического риформинга: температура, объёмная скорость, кратность циркуляции, тепловой эффект.
16. Назначение процесса гидроочистки дистиллятов. Химические превращения углеводородов. Катализаторы процесса
17. Назначение гидрокрекинга дистиллятов. Параметры процесса. Катализаторы
18. Характеристика нефтяных и нефтезаводских газов. Пути их использования в производстве топлив и энергии
19. Основные параметры и особенности разделения газовых смесей
20. Современные технологии получения топлива и энергии из органического сырья

**Оценочное средство 1 (Примерные вопросы к лабораторным работам)**

**Лабораторная работа 1-2. Атмосферно-вакуумная перегонка нефти. Ректификация нефти.**

1. Допустимое содержание в нефти воды, солей и растворенных газов. Методы обезвоживания, обессоливания и стабилизации нефти
2. Групповой химический состав нефти. Основные классы углеводородов и не углеводородные компоненты нефти.
3. Влияние сернистых соединений на дальнейшую переработку нефти и нефтяных фракций
4. Ассортимент нефтепродуктов, получаемых при атмосферно-вакуумной перегонке нефти
5. Влияние физико-химических свойств нефтепродуктов на их эксплуатационные свойства
6. Марки основных видов топлив. Допустимые пределы физико-химических свойств товарных бензинов, реактивных, дизельных и котельных топлив
7. Как определяют величину отбора светлых продуктов? Как определяется глубина переработки нефти?
8. Укажите температурные пределы выкипания бензиновой, керосиновой и дизельной фракций.

### Лабораторная работа 3-4. Химизм, термодинамика и кинетика превращений углеводородов процесса каталитического риформинга

1. Влияние сырья на процесс каталитического риформинга бензинов
2. Какие катализаторы применяются в процессах каталитического риформинга?
3. Механизм протекания реакций каталитического риформинга
4. Описание технологического процесса каталитического риформинга полурегенеративного типа
5. Укажите целевые и побочные реакции риформинга бензинов и объясните влияние давления и температуры на их равновесие
6. Какова роль водорода в процессах каталитического риформинга?
7. Объясните химизм реакций каталитического риформинга с позиции бифункционального катализа
8. Способы оптимизации работы реакторного оборудования установки риформинга

#### Критерии оценки

Критерий	«Неудовлетворительно»	«Удовлетворительно»	«Хорошо»	«Отлично»
1. Соответствие ответов сформулированным вопросам	Не соответствует	Частично соответствует	Преимущественно соответствует	Соответствует
2. Степень полноты и правильность решения поставленной задачи	Ответ отсутствует	В ответе имеются 3 и более ошибки	В ответе присутствуют 1-2 несущественные ошибки	Ответ дан верно и полностью
3. Степень обоснованности (аргументация)	Обоснование отсутствует или содержит грубые ошибки	Обоснование имеет ошибки	Обоснование проведено с учетом части изученного материала	Обоснование проведено верно на основе всего изученного материала, профессиональных знаний и информации
4. Соответствие профессиональному стандарту	Не соответствует	Пропущены 1-2 ключевых профессиональных действия в процессе решения поставленной задачи	Последовательность профессиональных действий при решении задачи представлена частично	Представлена верная последовательность профессиональных действий в процессе решения задачи

## Оценочное средство 2 (Примерные вопросы к устному опросу)

1. Природные энергоносители и их классификации
2. Химический состав природных энергоносителей для производства топлива
3. Основные стадии производства топлива из органического вещества
4. Основные компоненты, входящие в состав природных горючих газов и их происхождение
5. Охарактеризуйте основные химические свойства углерода
6. Структурные модификации углерода
7. Методы разделения органического сырья при производстве топлива
11. Физико-химические основы и методы разделения газообразного сырья
12. Физико-химические основы и методы разделения жидкого сырья
13. Физико-химические основы и методы разделения твердых видов сырья и продуктов их переработки
14. Основные виды углеводородного топлива и их характеристики
15. Синтез Фишера-Тропша

### Критерии оценки

Критерий	«Неудовлетворительно»	«Удовлетворительно»	«Хорошо»	«Отлично»
1. Соответствие ответов сформулированным вопросам	Не соответствует	Частично соответствует	Преимущественно соответствует	Соответствует
2. Степень полноты и правильность решения поставленной задачи	Ответ отсутствует	В ответе имеются 3 и более ошибки	В ответе присутствуют 1-2 незначительные ошибки	Ответ дан верно и полностью
3. Степень обоснованности (аргументация)	Обоснование отсутствует или содержит грубые ошибки	Обоснование имеет ошибки	Обоснование проведено с учетом части изученного материала	Обоснование проведено верно на основе всего изученного материала, профессиональных знаний и информации

## Оценочное средство 3 (Примерные вопросы к практическим занятиям)

### Практическое занятие 1. Оценка качества нефти

1. Что входит в состав минеральных примесей в нефти?
2. Какой стандартный метод используется для определения содержания механических примесей в нефти?
3. Как влияет присутствие механических примесей на геохимические методы исследования нефти и эксплуатационные качества нефтепродуктов?
4. Причины появления хлористых солей в нефти. Почему лимитируется их содержание в нефти?

5. Объясните, каким образом происходит коррозия оборудования при переработке в присутствии хлористых солей в нефти/нефтепродукте. Как протекает коррозия при одновременном присутствии и серы?
6. В чем сущность метода определения содержания хлористых солей в нефти?
7. Причины появления органических хлоридов в нефти. Почему лимитируется их содержание в нефти?
8. Объясните, каким образом происходит коррозия оборудования при переработке в присутствии органических хлоридов в нефти/нефтепродукте.

### **Практическое занятие 2. Основные процессы прямой перегонки нефти**

1. Каков ассортимент получаемых продуктов на АВТ и их характеристика по пределам выкипания?
2. Каковы преимущества ректификации как способа разделения нефти на фракции перед перегонкой?
3. В чём отличие сложной колонны от простой и в каких случаях её применение оказывается целесообразным?
4. Каковы недостатки схемы атмосферной перегонки с однократным испарением?
5. Каковы преимущества схемы вакуумной перегонки мазута с двукратным испарением перед схемой с однократным испарением?
6. Почему мазут разгоняют в условиях глубокого вакуума?
7. Что такое налегание фракций?
8. Каково назначение циркуляционного орошения?
9. Каково назначение атмосферной колонны в схеме АВТ?
10. Назначение процесса стабилизации бензина?

### **Практическое занятие 3. Термокatalитические процессы в нефтепереработке и нефтехимии**

1. Что такое гомогенный и гетерогенный катализ?
2. Назначение и роль катализатора в термокatalитическом процессе.
3. Что такое селективность катализатора?
4. Каковы особенности механизма реакций кatalитического крекинга?
5. В чём заключается подготовка сырья кatalитического крекинга?
6. Почему при увеличении кратности циркуляции катализатора увеличивается глубина превращения сырья?
7. Какова детонационная стойкость бензина кatalитического крекинга?
8. Каково назначение змеевиков для подачи воды и пара в регенератор катализатора?
9. В чём заключается процесс регенерации катализатора?
10. Каков выход бензина и газа в условиях кatalитического крекинга?

### **Практическое занятие 4. Каталитический крекинг нефтяного сырья**

1. Какова цель расчёта теплового баланса реактора кatalитического крекинга?
2. Как используется показатель объёмной скорости подачи сырья в расчёте объёма катализатора, находящегося в реакторе?
3. Каковы преимущества процесса кatalитического крекинга с кипящим слоем катализатора?
4. Как влияет температура на процесс кatalитического крекинга?
5. Как влияет время контакта на процесс кatalитического крекинга?
6. Как влияет глубина конверсии сырья на процесс кatalитического крекинга?
7. Назовите современные и перспективные процессы кatalитического крекинга.

### Критерии оценки

Критерий	«Неудовлетворительно»	«Удовлетворительно»	«Хорошо»	«Отлично»
1. Соответствие ответов сформулированным вопросам	Не соответствует	Частично соответствует	Преимущественно соответствует	Соответствует
2. Степень полноты и правильность решения поставленной задачи	Ответ отсутствует	В ответе имеются 3 и более ошибки	В ответе присутствуют 1-2 несущественные ошибки	Ответ дан верно и полностью
3. Степень обоснованности (аргументация)	Обоснование отсутствует или содержит грубые ошибки	Обоснование имеет ошибки	Обоснование проведено с учетом части изученного материала	Обоснование проведено верно на основе всего изученного материала, профессиональных знаний и информации



**Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

Оценивание знаний, умений, навыков и опыта деятельности проводятся на основе сведений, приводимых в матрице соответствия оценочных средств запланированным результатам обучения.

Цель текущего контроля успеваемости по учебным дисциплинам в семестре – проверка приобретаемых обучающимися знаний, умений, навыков в контексте формирования установленных образовательной программой компетенций в течение семестра. Текущий контроль осуществляется через систему оценки преподавателем всех видов работ обучающихся, предусмотренных рабочей программой дисциплины и учебным планом.

Промежуточная аттестация обучающихся предусматривает оценивание результатов освоения дисциплины посредством испытания в форме экзамена (зачета). Промежуточная аттестация проводится в конце изучения дисциплины.

Разработанный фонд оценочных средств текущего контроля и промежуточной аттестации используется для осуществления контрольно-измерительных мероприятий и выработки обоснованных управляющих и корректирующих действий в процессе приобретения обучающимися необходимых знаний, умений и навыков, формирования соответствующих компетенций в результате освоения дисциплины.