

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Бугульминский филиал федерального государственного бюджетного
образовательного учреждения высшего образования
«Казанский национальный исследовательский технологический университет»
(БФ ФГБОУ ВО «КНИТУ»)

**УТВЕРЖДАЮ**
Директор БФ ФГБОУ ВО «КНИТУ»
Р.Ф. Хамидуллин
2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

По дисциплине Технологическое моделирование и расчеты процессов нефтепереработки

Направление подготовки(специальности) 18.03.01 «Химическая технология»

Профиль (специализация) подготовки Химическая технология природных энергоносителей и углеродных материалов

Квалификация выпускника БАКАЛАВР

Форма обучения заочная

Институт, факультет БФ ФГБОУ ВО «КНИТУ»

Кафедра-разработчик рабочей программы ТМО

Курс, семестр 4,5 курсы, 8, 9 семестры

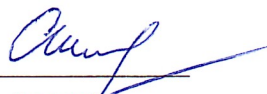
	Часы	Зачетные единицы
Лабораторные занятия	14	0,39
Контроль самостоятельной работы	20	0,56
Самостоятельная работа	138	3,83
Форма аттестации	ЗаО	0,22
Всего	180	5

Бугульма, 2021 г.

Рабочая программа составлена с учетом требований Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования № 922 от 07.08.2020 г. по направлению подготовки 18.03.01 «Химическая технология» на основании учебного плана набора обучающихся 2021 года.

Разработчик программы:

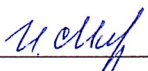
доцент кафедры ТМО


(подпись)

Шафиева С.В.
(Ф.И.О.)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры ТМО протокол от 01.09. 2021 г. № 1

Зав. кафедрой ТМО

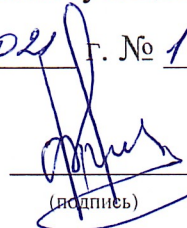

(подпись)

Мутугуллина И.А.
(Ф.И.О.)

СОГЛАСОВАНО

Протокол заседания кафедры ХТОМ, реализующей подготовку основной образовательной программы от 01.09.2021 г. № 1

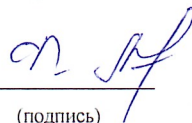
Зав. кафедрой ХТОМ


(подпись)

Хамидуллин Р.Ф.
(Ф.И.О.)

УТВЕРЖДЕНО

Начальник УМО, доцент


(подпись)

Ахмедзянова Ф. К.
(Ф.И.О.)

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины «Технологическое моделирование и расчеты процессов нефтепереработки» являются:

- а) формирование знаний о производстве и производственных системах, производственном процессе;
- б) изучение принципов цифрового моделирования и проектирования технологий подготовки и переработки углеводородных ресурсов;
- в) обучение способам планирования и управления технологической подготовкой производства;
- г) обучения способам расчета и подбора технологического оборудования в зависимости от требований производства.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Технологическое моделирование и расчеты процессов нефтепереработки» относится к формируемой участниками образовательных отношений части ООП и формирует у обучающихся по профилю «Химическая технология природных энергоносителей и углеродных материалов» набор знаний, умений, навыков и компетенций.

Для успешного освоения дисциплины «Технологическое моделирование и расчеты процессов нефтепереработки» обучающийся по направлению подготовки 18.03.01 «Химическая технология» должен освоить материал предшествующих дисциплин:

1. Теоретические основы химической технологии природных энергоносителей и углеродных материалов
2. Технология подготовки нефти и газа
3. Производственная практика (технологическая (проектно-технологическая) практика)
4. Технология переработки нефти и газа
5. Химическая технология производства топлив
6. Химическая технология производства масел
7. Технологическое моделирование и расчеты процессов нефтепереработки

Дисциплина «Технологическое моделирование и расчеты процессов нефтепереработки» является предшествующей и необходима для успешного освоения последующих дисциплин:

1. Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
2. Производственная практика (преддипломная практика, в том числе научно-исследовательская работа)

3. Компетенции и индикаторы достижения компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины:

ПК-1 Способен обеспечить выработку компонентов и приготовление товарной продукции

ПК-1.1 Знает технологии производства товарной продукции

ПК-1.2 Умеет рассчитывать потребность в сырье, материалах, энергии при выработке товарной продукции

ПК-1.3 Владеет навыками контроля соблюдения технологических параметров

ПК-5 Способен оперативно управлять технологическим объектом

ПК-5.1 Знает стандарты, технические условия и другие руководящие материалы по разработке и оформлению технической документации

ПК-5.2 Умеет составлять планы размещения оборудования, технического оснащения и организации рабочих мест, рассчитывать производственные мощности и загрузку оборудования технологической установки

ПК-5.3 Владеет навыками составления планов размещения оборудования, технического оснащения и организации рабочих мест, расчета производственных мощностей и загрузки оборудования технологической установки

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Знать:

- основные технологии и процессы используемые в процессах подготовки и переработки нефти и газа, уравнения гидродинамики и течения жидкости, основные типы оборудования и устройств в данной сфере деятельности, программные средства Aspen Hysys и UniSim Design для создания цифровых двойников химико-технологических процессов;
- программные средства Aspen Hysys и UniSim Design, применяющиеся для реализации решений задач по оптимизации процессов в переработки нефти и газа; основные методы для решения оптимизационных задач.

Уметь:

- выбирать и применять оптимальную прикладную программу для решения конкретной задачи при цифровом моделировании химико-технологических процессов;
- решать задачи и проблемы процессов подготовки и переработки нефти и газа при цифровом моделировании химико-технологических процессов с использованием Aspen Hysys и программного пакета Unisim Design.

Владеть:

- навыками использования математического аппарата для цифрового моделирования химико-технологических процессов, корректной оценки погрешностей, проведения дисперсного анализа и синтеза;
- навыками применения цифровых технологий для решения задач профессиональной деятельности, связанных с цифровым моделированием химико-технологических процессов.

4. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц, 180 часов.

Таблица 1

Объем дисциплины (модуля)

№ п/п	Раздел дисциплины	Семестр	Виды учебной работы (в часах)					Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации по разделам
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	КСР	СР	
1.	Основные сведения о системах технологического моделирование процессов	8	-	-	2	2	9	Лабораторная работа; тест
2.	Способы представления нефтепродуктов для технологических расчетов	8	-	-	2	2	9	
3.	Особенности расчета процессов подготовки нефти и газа к переработке	8	-	-	2	2	10	
4.	Процессы фракционирования смесей индивидуальных углеводородов и нефтепродуктов	8	-	-	2	2	10	
5.	Процессы переработки нефти и газа с участием химических превращений	8	-	-	2	2	10	

	Итого по семестру		-	-	10	10	48	ЗаО (4ч.)
6.	Составление подробной технологической схемы с подбором реального технологического оборудования	9	-	-	4	10	90	Лабораторная работа
	Итого по семестру		-	-	4	10	90	
	Форма аттестации							ЗаО (4ч.)

5. Содержание лекционных занятий по темам

Проведение лекционных занятий не предусмотрено учебным планом.

6. Содержание практических занятий

Проведение практических занятий не предусмотрено учебным планом.

7. Содержание лабораторных занятий

Таблица 2

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема практического занятия	Индикаторы достижения компетенции
1	Основные сведения о системах технологического моделирования процессов	2	Обзор интерфейса и первичная настройка программ моделирования процессов химической технологии	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3
2	Способы представления нефтепродуктов для технологических расчетов	2	Моделирование смесей индивидуальных углеводородов. Особенности моделирования нефти и нефтяных фракций.	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3
3	Особенности расчета процессов подготовки нефти и газа к переработке	2	Разработка модели установки подготовки нефти	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3
4	Процессы фракционирования смесей индивидуальных углеводородов и нефтепродуктов	2	Моделирование процессов фракционирования углеводородных смесей. Моделирование процессов разделения нефти и нефтепродуктов.	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3
5	Процессы переработки нефти и газа с участием химических превращений	2	Процессы переработки нефти и газа с участием химических превращений. Моделирование процессов вторичной переработки нефти (риформинг, каткрекинг).	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3
6	Составление подробной технологической схемы с подбором реального технологического оборудования	4	Моделирование сырьевых и энергетических потоков реального объекта. Моделирование основных и вспомогательных аппаратов технологического процесса реального объекта. Настройка и оптимизация схемы технологического процесса. Расчет и подбор оборудования. Составление и вывод технической документации из программных пакетов.	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3
	Всего	14		

8. Самостоятельная работа бакалавра

Таблица 3

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма СР	Индикаторы достижения компетенции
1	Обзор процессов подготовки и переработки нефти и газа	17	Подготовка к тестированию	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3
2	Изучение систем моделирования процессов подготовки и переработки нефти и газа	17	Подготовка к лабораторной работе	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3
3	Изучение способов моделирования индивидуальных углеводородов смесей	17	Подготовка к лабораторной работе	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3
4	Изучение способов моделирования нефтепродуктов	17	Подготовка к лабораторной работе	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3
5	Изучение процессов, аппаратов и схем для подготовки нефти и газа	17	Подготовка к лабораторной работе	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3
6	Изучение способов разделения углеводородных смесей и нефтепродуктов	17	Подготовка к лабораторной работе	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3
7	Изучение процессов термического разрушения углеводородов	17	Подготовка к лабораторной работе	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3
8	Изучения особенностей работы оборудования в контексте реального объекта	19	Подготовка к лабораторной работе	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3
	Всего	138		

8.1. Контроль самостоятельной работы

Таблица 4

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма КСР	Индикаторы достижения компетенции
1	Обзор процессов подготовки и переработки нефти и газа	2	Проверка тестирования	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3
2	Изучение систем моделирования процессов подготовки и переработки нефти и газа	2	Проверка лабораторной работы, опрос	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3
3	Изучение способов моделирования смесей индивидуальных углеводородов	2	Проверка лабораторной работы, опрос	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3
4	Изучение способов моделирования нефтепродуктов	2	Проверка лабораторной работы, опрос	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3
5	Изучение процессов, аппаратов и схем для подготовки нефти и газа	3	Проверка лабораторной работы, опрос	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3
6	Изучение способов разделения углеводородных смесей и нефтепродуктов	3	Проверка лабораторной работы, опрос	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3
7	Изучение процессов термического разрушения углеводородов	3	Проверка лабораторной работы, опрос	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3
8	Изучения особенностей работы оборудования в контексте реального объекта	3	Проверка лабораторной работы, опрос	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3
	Всего	20		

9. Использование рейтинговой системы оценки знаний

При оценке результатов деятельности обучающихся в рамках дисциплины «Технологическое моделирование и расчеты процессов нефтепереработки» используется

рейтинговая система. Максимальное и минимальное количество баллов по различным видам учебной работы описано в «Положении о балльно-рейтинговой системе оценки знаний студентов и обеспечения качества учебного процесса» ФГБОУ ВО КНИТУ. Рейтинговая оценка формируется на основании текущего и промежуточного контроля. За контрольные точки студент может получить минимальное и максимальное количество баллов (см. таблицу).

Таблица 5

<i>Оценочные средства</i>	<i>Кол-во</i>	<i>Min, баллов</i>	<i>Max, баллов</i>
7 семестр			
<i>Лабораторная работа</i>	8	40	60
<i>Тест</i>	1	20	40
Итого		60	100
8 семестр			
<i>Лабораторная работа</i>	4	60	100
Итого		60	100

10. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации обучающихся и итоговой (государственной итоговой) аттестации разрабатываются согласно положению о Фондах оценочных средств, рассматриваются как составная часть рабочей программы и оформляются отдельным документом.

11. Информационно-методическое обеспечение дисциплины

11.1. Основная литература

При изучении дисциплины в качестве основных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу:

Основные источники информации	Кол-во экз.
В.С. Деева, Компьютерное моделирование в нефтегазовом деле [Прочее] Учебное пособие: Томск : Национальный исследовательский Томский политехнический университет, 2018	http://new.znaniium.com/go.php?id=104384 6 Режим доступа: по подписке КНИТУ
Моделирование природных нефтегазовых систем [Прочее] практикум: Ставрополь : СКФУ, 2016	http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=459099 Режим доступа: по подписке КНИТУ

11.2. Дополнительная литература

В качестве дополнительных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу:

Дополнительные источники информации	Кол-во экз.
Н. А. Самойлов, Примеры и задачи по курсу "Математическое моделирование химикотехнологических процессов" [Электронный ресурс] : Санкт-Петербург : Лань, 2021	https://e.lanbook.com/book/169384 Режим доступа: по подписке КНИТУ

11.3. Электронные источники информации

При изучении дисциплины «Технологическое моделирование и расчеты процессов нефтепереработки» в качестве электронных источников информации, рекомендуется использовать следующие источники:

Научная Электронная Библиотека (НЭБ) – Режим доступа: <https://elibrary.ru/defaultx.asp>

ЭБС «БиблиоТех» – Режим доступа: <https://kstu.bibliotech.ru> по номеру читательского билета

ЭБС «Лань» – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/books/>

ЭБС «Университетская Библиотека Онлайн» – Режим доступа: <https://biblioclub.ru>

ЭБС «Юрайт» – Режим доступа: <https://urait.ru/>:

Химическая информационная сеть. Наука. Образование. Технология. – Режим доступа <http://www.chem.msu.su/>, свободный

Журнал «Химия», №16, 2009. [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://him.1september.ru/view_article.php?id=200901601, свободный

Согласовано:

Библиотека БФ ФГБОУ ВО «КНИТУ»



А.В. Хуснутдинова

11.4. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы.

1. Виртуальная среда обучения КНИТУ - https://moodle.kstu.ru/?id_e=68073. Доступ по логину-пароллю регистрации в КНИТУ.

2. Единое окно доступа к образовательным ресурсам (раздел Инфокоммуникационные системы и сети и информационные технологии) http://window.edu.ru/catalog/?p_rubr=2.2.75.6. Доступ свободный.

3. Министерство науки и высшего образования Российской Федерации <https://minobrnauki.gov.ru/>. Доступ свободный.

4. Справочная правовая система КонсультантПлюс. Содержится огромный массив справочной правовой информации, российское и региональное законодательство, консультации для бюджетных организаций, комментарии законодательства, формы документов, проекты нормативных правовых актов, международные правовые акты, правовые акты, технические нормы и правила - <http://www.consultant.ru>

5. Электронные версии периодических изданий, размещенные на сайте информационных ресурсов www.polpred.com.

11. Оценочные средства для определения результатов освоения дисциплины

Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации обучающихся и итоговой (государственной итоговой) аттестации разрабатываются согласно положению о Фондах оценочных средств, рассматриваются как составная часть рабочей программы и оформляются отдельным документом.

12. Материально-техническое обеспечение дисциплины.

Лицензированное программное обеспечение и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства, используемое в учебном процессе при освоении дисциплины»:

Офисные и деловые программы:

Офисные и деловые программы: MS Office 2007 Russian;

Офисные и деловые программы: MS Office 2007 Professional Russian;

Офисные и деловые программы: MS Office 2010-2016;

Блокнот Notepad;

Яндекс Браузер
Офисные и деловые программы: Microsoft Office 365 Версия для студентов;

Офисные и деловые программы: Microsoft Office 365 Версия для преподавателей
ПО для коллективной работы Microsoft Teams Moodle

Учебные аудитории для проведения учебных занятий оснащены оборудованием: парты, стулья, доска; техническими средствами обучения: проектор, персональные

компьютеры, с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечены доступом в электронную информационную среду КНИТУ.

Помещения для самостоятельной работы оснащены компьютерной техникой: персональные компьютеры, с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечены доступом в электронную информационную среду КНИТУ. с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечены доступом в электронную информационную среду КНИТУ.

13. Образовательные технологии

Количество занятий (*20 часов*), проводимых в интерактивных формах.

Основные интерактивные формы проведения учебных занятий:

- творческие задания;
- работа в малых группах;
- дискуссия;
- обучающие игры (ролевые игры, имитации, деловые игры и образовательные игры);
- изучение и закрепление нового материала на интерактивной лекции (лекция-беседа, лекция – дискуссия, лекция с разбором конкретных ситуаций, лекция с заранее запланированными ошибками, лекция- пресс-конференция, мини-лекция);
- эвристическая беседа;
- разработка проекта (метод проектов);
- системы дистанционного обучения.

Лист переутверждения рабочей программы

Рабочая программа по дисциплине «Технологическое моделирование и расчеты процессов нефтепереработки»

(наименование дисциплины)

по направлению 18.03.01 «Химическая технология»

(шифр)

(название)

для профиля «Химическая технология природных носителей и углеродных материалов»

для набора обучающихся 2021 года

пересмотрена на заседании кафедры ТМО

(наименование кафедры)

№ п/п	№ раздела внесения изменений	Дата внесения изменений	Содержание изменений	Подпись разработчика РП	Подпись заведующего кафедрой	Подпись начальника УМО