

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Тольяттинский государственный университет»

Б1.В.ДВ.01.01
(индекс дисциплины)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Дополнительные главы технологии нефтехимического синтеза
(наименование дисциплины)

по направлению подготовки
18.04.01 Химическая технология

направленность (профиль)
Химия и технология продуктов основного органического и нефтехимического
синтеза

Форма обучения: очная

Год набора: 2020

Общая трудоемкость: 3Е

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр	2	Итого
Форма контроля	зачет	
Вид занятий		
Лекции	8	8
Лабораторные	-	-
Практические	32	32
Руководство: курсовые работы (проекты) / РГР	-	-
Промежуточная аттестация	0,25	0,25
Контактная работа	40,25	40,25
Самостоятельная работа	67,75	67,75
Контроль	-	-
Итого	108	108

Рабочую программу составил(и):

Доцент, доцент, к.х.н., Цветкова И.В.

(должность, ученое звание, степень, Фамилия И.О.)

(должность, ученое звание, степень, Фамилия И.О.)

Рецензирование рабочей программы дисциплины:

☒

Отсутствует

☐

Рецензент

(должность, ученое звание, степень, Фамилия И.О.)

Рабочая программа дисциплины составлена на основании ФГОС ВО и учебного плана направления подготовки 18.04.01 Химическая технология

Срок действия рабочей программы дисциплины до «19» сентября 2022 г.

УТВЕРЖДЕНО

На заседании кафедры

«Химическая технология и ресурсосбережение»

(протокол заседания № 2 от «19» сентября 2019 г.).

АКТУАЛИЗАЦИЯ

На заседании кафедры

«Химическая технология и ресурсосбережение»

(протокол заседания № 9 от «12» марта 2020 г.).

1. Цель освоения дисциплины

сформировать систему специальных знаний в области углубленного изучения состава и свойств нефтей и их природных производных с целью получения на их основе нефтепродуктов, а так же понятийный аппарат, необходимый для самостоятельного восприятия, осмысления, усвоения материала.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплины и практики, на освоении которых базируется данная дисциплина: «Дополнительные главы процессов и аппаратов химической технологии», «Катализ в химической технологии», «Моделирование технических систем».

Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее: – «Гетерогенный катализ в технологии основного органического и нефтехимического синтеза», «Современные технологии получения мономеров», производственная практика (технологическая практика), преддипломная практика.

3. Планируемые результаты обучения

Формируемые и контролируемые компетенции (код и наименование)	Индикаторы достижения компетенций (код и наименование)	Планируемые результаты обучения
способность совершенствовать и развивать свой интеллектуальный и общекультурный уровень, получать знания в области современных проблем науки, техники и технологии, гуманитарных, социальных и экономических наук (ОК-4);	—	Знать: современные проблемы нефтехимии и нефтепереработки, воздействие нефтепереработки на окружающую среду, на социально-экономические аспекты жизни общества;
		Уметь: прогнозировать поведение нефти и газа в различных технологических процессах, опираясь на знание их состава и физико-химических свойств; грамотно определять причины негативных явлений (коррозия, образование гидратов, отложения асфальтенов) и методы их устранения; решать экологические проблемы, возникающие на всех этапах обращения с нефтью и газом;
		Владеть: навыками выполнения основных лабораторных анализов по определению физико-химических свойств нефти; методами описания свойств многокомпонентных углеводородных систем.
способность организовывать самостоятельную и		Знать: особенности моделирования, масштабирования и оптимизации

Формируемые и контролируемые компетенции (код и наименование)	Индикаторы достижения компетенций (код и наименование)	Планируемые результаты обучения
коллективную научно-исследовательскую работу, разрабатывать планы и программы проведения научных исследований и технических разработок, разрабатывать задания для исполнителей (ПК-1)		химических и биотехнологических схем и процессов.
		Уметь: применять приобретенные знания при анализе производственных ситуаций; принимать эффективные решения по снижению негативных последствий промышленных объектов на окружающую среду.
		Владеть: основными приемами обеспечения безопасности нефтехимических производств.
- готовность к поиску, обработке, анализу и систематизации научно-технической информации по теме исследования, выбору методик и средств решения задачи (ПК-2)		Знать: основные методики поиска научно-исследовательской информации
		Уметь: осуществлять обработку, анализ и систематизацию научно-технической информации по теме исследования и переработки и анализа нефтей, нефтепродуктов.
		Владеть: методами обработки, анализа и систематизации научно-технической информации по теме разработки новых методов нефтехимического синтеза.
-способность использовать современные приборы и методики, организовывать проведение экспериментов и испытаний, проводить их обработку и анализировать их результаты. (ПК-3)		Знать: технологию глубокой переработки нефти; - типовые технологические процессы нефтехимии; основы теории тепло- и массопередачи, типовые процессы и аппараты химической технологии; способы предупреждения аппаратов от разрушения; методы физико-химического разделения и транспортировки газовых, жидких и твердых систем;
		Уметь: принимать оптимальные решения по поддержанию регламентированных параметров нефтехимических производств
		Владеть: методикой расчета рабочих параметров нефтехимических производств

4. Структура и содержание дисциплины

Модуль (раздел)	Вид учебной работы	Наименование тем занятий (учебной работы)	Семестр	Объем, ч.	Баллы	Интерактив, ч.	Формы текущего контроля (наименование оценочного средства)
Модуль 1. Нефти и нафтиды	Лекция № 1	Состав нефтей. Основные группы углеводородов. Химическая классификация нефтей. Типы нефтей. Вторичные изменения нефти в залежах. Роль вторичных изменений в образовании нафтидов, нафтоидов, состав.	2	2	--	--	
	Практическое занятие №1	Методы определения физико-химических свойств нефтей. Определение молекулярной массы нефтяных фракций и нефтепродуктов по температуре	2	4			Отчет по практическому занятию №1
	Лекция № 2	Основная классификация технологических процессов переработки нефти. Существующие технологии переработки тяжелых остатков нефтей, битумов и сверхтяжелых нефтей в синтетическую нефть.	2	2			
	Самостоятельная работа №1	Подготовка по теоретическому материалу подготовка рефератов.	2	12			
Модуль 2. Основные промыш-	Практическое занятие №2	Структурно-групповой анализ. Определение структуры и молекулярной массы для средних и тяжелых нефтяных фракций .	2	4			Отчет по практическому занятию №2

Модуль (раздел)	Вид учебной работы	Наименование тем занятий (учебной работы)	Семестр	Объем, ч.	Баллы	Интерактив, ч.	Формы текущего контроля (наименование оценочного средства)
ленные способы переработ- ки различных типов нефтей и природных нефтебиту- мов.	Практическое занятие №3	Методы определения физико-химических свойств нефтей. Определение вязкости и теплоемкости углеводородных фракций.	2	4			Отчет по практическому занятию №3
	Лекция № 3	Термическая стабильность углеводородов. Термические превра -щения углеводородов. Промышленные процессы термической переработки различных типов нефтей. Гидрокаталитические процессы получения светлых нефтепродуктов.	2	2			
	Самостоятельная работа №2	Подготовка по теоретическому материалу и практическим заданиям. Подготовка к промежуточному тестированию	2	12			
Модуль 3. Газовые гидраты и сланцы. Способы переработ- ки.	Практическое занятие №4	Методы определения физико-химических свойств нефтей. Определение Критических констант и приведенных параметров углеводородных фракций.	2	4			Отчет по практическому занятию №4
	Самостоятельная работа №3	Решение задач и выполнение практических заданий	2	12			Решение индивидуальных заданий

Модуль (раздел)	Вид учебной работы	Наименование тем занятий (учебной работы)	Семестр	Объем, ч.	Баллы	Интерактив, ч.	Формы текущего контроля (наименование оценочного средства)
	Лекция № 4	Новые типы углеводородного сырья: сланцы, газогидраты. Газовые гидраты. Закономерности формирования и распространения в природе. Анализ возможных технологий разработки газогидратных залежей и получение сланцевой нефти.	2	2			
	Практическое занятие №5	Определение тепловых эффектов процессов деструктивной переработки нефти и газа.	2	4			Отчет по практическому занятию №5
	Промежуточная аттестация	По результатам проведения практических заданий и представления рефератов	2	0,25			Промежуточный тест
	Самостоятельная работа №4	Подготовка рефератов	2	12			Реферат
	Практическое занятие №6	Материальный и энергетический баланс переработки нефти по топливному варианту. Расчет установки прямой разгонки нефти.	2	4			Отчет по практическому занятию №6
	Самостоятельная работа №5	Подготовка презентаций	2	12			Презентация
	Практическое занятие №7	Термодинамические расчёты процесса пиролиза насыщенных углеводородов	2	4			Отчет по практическому занятию №7

Модуль (раздел)	Вид учебной работы	Наименование тем занятий (учебной работы)	Семестр	Объем, ч.	Баллы	Интерактив, ч.	Формы текущего контроля (наименование оценочного средства)
	Практическое занятие №8	Очистка нефтей от сернистых соединений. Расчёт расхода композиционного нейтрализатора, применяемого в промышленности .	2	4			Отчет по практическому занятию №8
	Самостоятельная работа №6	Изучение теоретического материала. Решение задач. Подготовка к зачету.	2	7			
	Подготовка к зачету		2	0,75			
Итого:				108			

5. Образовательные технологии

При реализации учебного курса дисциплины используются следующие технологии:

- технология традиционного обучения, включающая лекции и практические работы, которые предполагают последовательное изложение материала преподавателем, методов расчета прикладных задач, обсуждение результатов деятельности. Форма текущего контроля – решение контрольных задач;
- технология модульного обучения, которая предусматривает проведение занятий при использовании следующих форм обучения: лекция – презентационный метод, с применением методов решения ситуационных задач, презентационных методов;
- самостоятельное изучение теоретического материала дисциплины с использованием Internet-ресурсов, информационных баз, методических разработок, специальной учебной и научной литературы.

6. Методические рекомендации студенту по изучению дисциплины:

Методические рекомендации по изучению тем модуля: при освоении тем необходимо

- изучить учебный материал по дисциплине «Дополнительные главы технологии нефтехимического синтеза», используя лекционный и материал и материал библиотечного фонда по данной тематике;
- самостоятельное прочтение, просмотр, Интернет-ресурсы, повторение учебного материала, решение задач.
- Практические занятия включают в себя решение прикладных, расчетных задач, обсуждение результатов деятельности.
- Подготовка отчетов по практическим занятиям.
- Предоставление отчета в распечатанном виде с оформлением титульных листов в соответствии с разработанными формами УМО ТГУ.
- Разработка рефератов и представление презентаций

Модуль 1. Нефти и нефтиды

Изучив данный модуль, студент должен иметь представление: о процессах, протекающих в нефтяных залежах, изменении свойств нефти и образование новых тяжелых нефтепродуктов, методах извлечения;

Методические рекомендации по изучению тем модуля: при освоении тем необходимо

- акцентировать внимание на способах на вторичных процессах, протекающих в нефтях, особенностях структуры образующихся соединений и свойств новых нефтепродуктов.
- ответить самостоятельно на вопросы:
 - Каковы вторичные изменения, протекающих в нефтях и приводящих к образованию новых нефтепродуктов;
 - Что такое дегидратация нефтей в залежах;
 - Биохимическое окисление, протекающее в нефтях
 - Что такое природные битумы;
 - Что представляют собой нефтиды и нафтоиды

Модуль 2. Основные промышленные способы переработки различных типов нефтей и природных нефтебитумов.

Изучив данный модуль, студент должен иметь представление: о природных горючих материалах, об основных промышленных способах переработки природных битумов и сверхтяжелых нефтей;

Методические рекомендации по изучению тем модуля: при освоении тем необходимо

- акцентировать внимание на: существующих способах переработки высоковязких нефтей и природных битумов, особенностях низкотемпературной технологии переработки,

- ответить самостоятельно на вопросы:
 - Основные принципы технологии переработки высоковязких нефтей
 - Основные направления переработки природных битумов
 - Особенности низкотемпературной переработки тяжелых нефтей
 - Технология полукоксования. Параметры технологии, сырье.
 - Технология газификации природных битумов
 - Аппаратурное оформление процессов переработки высоковязких нефтей
 - Современные промышленные установки пригодные для некондиционного

Модуль 3. Газовые гидраты и сланцы. Способы переработки.

Изучив данный модуль, студент должен иметь представление о закономерностях образования газовых гидратов углеводородов и технологии разработки газогидратных залежей ; применения методов предупреждения образования гидратов углеводородов.

Методические рекомендации по изучению тем модуля: при освоении тем необходимо

- акцентировать внимание на: особенностях методов предупреждения образования газовых гидратов и закономерностях их образования;
- ответить самостоятельно на вопросы
 - Каковы закономерности формирования и распространения газовых гидратов;
 - Первичное и вторичное образование газогидратов
 - Технологии разработки газогидратных залежей
 - Методы предупреждения образования гидратов углеводородов
 - Образование техногенных газовых гидратов в системах трубопровода в процессах разработки нефтяных и газовых месторождений

7. Оценочные средства

7.1. Паспорт оценочных средств

Семестр	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
2	ОК-4	<i>Вопросы к экзамену №...1-15 Отчет о практических работах 1,2, Рефераты</i>
2	ПК-1	<i>Вопросы к экзамену №...16-31 Отчет о практических работах 3,4 Рефераты</i>
2	ПК-2	<i>Отчет о практических работах 5,6, Вопросы к экзамену №...32-42 Рефераты</i>
2	ПК-3	<i>Отчет о практических работах 7,8, Вопросы к экзамену №...43-52 Рефераты</i>

7.2. Типовые задания или иные материалы, необходимые для текущего контроля

7.2.1. Типовые задания по практическим занятиям

Практическое занятие № 1

Определение молекулярной массы нефтяных фракций по данным разгонки нефти.

Задание. На основании проведенной разгонки нефти по ГОСТ, получены характеристические точки кипения фракций и определена плотность фракций. На основании формулы Воинова провести расчет молекулярной массы нефтяных фракций и оценить сходимость полученных результатов.

Практическая работа №2

Определение структуры и молекулярной массы средних и тяжелых фракций нефти

Задание. Определить структурно-групповой состав с помощью прямого метода, основанного на определении содержания водорода, углерода и молекулярной массы исследуемой фракции до и после полного ее гидрирования.

Практическая работа №3

Расчет теплоемкости и вязкости газообразных и жидких нефтепродуктов.

Задание. Определить вязкость и среднюю теплоемкость жидкого нефтепродукта по известной плотности и рабочей температуре процесса.

Практическая работа №4

Определение Критических констант и приведенных параметров углеводородных фракций.

Задание. Определить приведенные параметры углеводородных фракций при рабочих условиях на основании Критических констант и молекулярной массы.

Практическая работа №5

Определение тепловых эффектов процессов деструктивной переработки нефти и газа

Задание. Определить тепловой эффект термokatалитических процессов для различного нефтяного сырья, используя стандартные значения теплоты сгорания.

Практическая работа №6

Материальный баланс работы установки Прямой разгонки нефти.

Задание: рассчитать материальный баланс установки.

Для расчёта материального баланса установки электрообессоливания ЭЛОУ-АТ преподаватель выдаёт каждому студенту рабочее задание, в котором указывается состав нефти, производительность установки в сутки, технологическая схема очистки и нормы расхода воды, щелочи.

Практическая работа №7

Термодинамические расчёты процесса пиролиза насыщенных углеводородов.

Задание: провести термодинамические расчеты процесса пиролиза насыщенных углеводородов.

Необходимые термодинамические характеристики студенты находят самостоятельно в справочной или учебно-методической литературе. Рассчитывается температура, при которой становится возможным протекание эндотермического процесса с образованием этилена.

Практическая работа №8

Очистка нефтей от сернистых соединений. Расчёт расхода композиционного нейтрализатора.

Задание: рассчитать материальный баланс установки обессеривания.

Для расчёта материального баланса установки обессеривания преподаватель выдаёт каждому студенту рабочее задание, в котором указывается состав очищаемой нефти, производительность установки в сутки, технологическая схема очистки и нормы расхода реагентов. Остаточное содержание сероводорода не должно превышать требования ГОСТ –

Критерии оценки:

«зачтено» выставляется студенту, если отчет оформлен в соответствии с требованиями, указанными в учебно-методическом пособии, сделаны необходимые выводы. Студент правильно отвечает на два контрольных вопроса.

«не зачтено» выставляется студенту, если выполнено практическое занятие не в полном объеме. Отчет по практическому занятию выполнен не в соответствие с требованиями, указанными в учебно-методическом пособии. Студент не отвечает на заданные по работе вопросы.

7.2.2 Примерная тематика письменных работ (курсовых, рефератов, контрольных, расчетно-графических и др.)

№ п/п	Темы рефератов
1	Процессы переработки тяжелой нефти
2	Процессы деасфальтизации нефти.
3	Нефтяные дорожные битумы: свойства и определение.
4	Запасы и извлечение нефтебитумов.
5	Переработка нефтебитумов.
6	Запасы и извлечение газогидратов.
7	Переработка газогидратов.
8	Запасы и извлечение сланцев.
9	Переработка сланцев.
10	Технология получения сланцевого газа. Свойства.
11	Низкотемпературные способы переработки тяжелых нефтей.
12	Высокотемпературное коксование битумов.
13	Нефтяные остатки. Переработка коксованием нефтяных остатков.
14	Переработка ожижением твердых нефтяных остатков.
15	Замедленное коксование тяжелого нефтяного сырья.
16	Непрерывное коксование в кипящем слое кокса.
17	Получение нефтяного кокса. Свойства.
18	Нефтяные пеки и их применение.
19	Получение технического углерода.
20	Установка замедленного коксования.
21	Первичная подготовка тяжелых вязких нефтей.
22	Получение технического углерода.
23	Установка замедленного коксования.
24	Первичная подготовка тяжелых вязких нефтей.
25	Переработка газовых гидратов

Краткое описание и регламент выполнения

1. Подготовка рефератов и презентаций в качестве самостоятельной работы, которая должна соответствовать следующим требованиям:

2. Требования к содержанию и оформлению реферата:

Оформление реферата производится в следующем порядке:

- титульный лист;
- оглавление/содержание;
- введение (обосновывается актуальность выбранной темы, цель и содержание реферата, указывается объект / предмет / рассмотрения, приводится характеристика источников для написания работы и краткий обзор имеющейся по данной теме литературы).
- основная часть, разбитая на главы и параграфы (Содержание глав этой части должно точно соответствовать теме работы и полностью ее раскрывать). Эти главы должны показать умение исследователя сжато, логично и аргументировано излагать материал, обобщать, анализировать, делать логические выводы.

- заключительная часть/заключение (Предполагает последовательное, логически стройное изложение обобщенных выводов по рассматриваемой теме);
- список используемой литературы/список используемых источников (Одна из частей работы, отражающая самостоятельную творческую работу автора, позволяет судить о степени фундаментальности данного реферата). Сведения об источниках (библиографические ссылки) следует выполнять в соответствии с принятыми правилами оформления;

- приложения.

Объем реферата – 10-15 страниц машинописного текста.

3. Презентация оформляется для представления темы реферата с целью наглядности изложения материала и наработки навыков изложения перед аудиторией студентов

Объем презентационного материала составляет не менее 10 слайдов.

4. Представление информации презентации должны соответствовать:

- Рекомендуются сжатый, информационный способ изложения материала.
- Присутствие на слайде блоков с разнотипной информацией (текст, графики, диаграммы, таблицы, рисунки), дополняющей друг друга.
- В текстовых блоках необходимо использовать короткие слова и предложения.

5. Оформление слайдов презентации должно соответствовать:

- Вся презентация должна быть выдержана в едином стиле, на базе одного шаблона.

- Необходимо обеспечить унификацию структуры и формы представления учебного материала.

- Следует избегать излишне пёстрых стилей — оформление слайда не должно отвлекать внимание слушателей от содержательной части доносимой информации.

Критерии оценки:

«зачтено» выставляется студенту, если работа включает 50 % и более от требуемого объема и выполнена в соответствии с требованиями указанными в учебно-методическом пособии.

«не зачтено» выставляется студенту, если работа не выполнена.

7.3. Оценочные средства для промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

7.3.1. Вопросы к промежуточной аттестации

Семестр 2_____

№ п/п	Вопросы к зачету
1.	Технологическая классификация нефтей
2.	Особенности состава высоковязких нефтей
3.	Природные битумы. Состав и местонахождение
4.	Вторичные изменения, протекающие в залежах нефтей
5.	Деметанизация нефтей в залежах
6.	Биохимическое окисление, протекающее в нефтях
7.	Нафтиды и нафтоиды. Определение и классификация.
8.	Основные представители нафтидов
9.	Основные представители нафтоидов
10.	Физико-химические свойства алканов. Распределение в нефтяных фракциях.
11.	Физико-химические свойства циклоалканов. Распределение в нефтяных фракциях.
12.	Физико-химические свойства аренов. Распределение в нефтяных фракциях.
13.	Физико-химические свойства смолисто-асфальтеновых веществ. Распределение в нефтяных фракциях.
14.	Содержание серы, азота и кислорода в нефтях.
15.	Физико-химические методы разделения нефтей.
16.	Фракционная перегонка нефтей. Понятие фракции, физико-химические характеристики фракций.
17.	Методы определения группового состава фракций.
18.	Основные схемы переработки нефти на НПЗ. Основные характеристики работы на НПЗ. Принципиальная структура нефтехимического комплекса
19.	Основная классификация технологических процессов переработки нефти.
20.	Основные типы нефтепродуктов. Жидкие топлива.
21.	Основные типы нефтепродуктов. Нефтяные масла и смазки.
22.	Основные типы нефтепродуктов. Битумы, технический углерод и нефтяной кокс.
23.	Основные принципы технологии переработки высоковязких нефтей
24.	Основные направления переработки природных битумов
25.	Особенности низкотемпературной переработки тяжелых нефтей
26.	Технология полукоксования. Параметры технологии, сырье.
27.	Технология газификации природных битумов
28.	Аппаратурное оформление процессов переработки высоковязких нефтей
29.	Современные промышленные установки пригодные для некондиционного нефтяного сырья
30.	Технологии глубокой переработки нефти на НПЗ. Показатели глубокой переработки нефти.
31.	Фракционная перегонка нефтей. Понятие фракции, физико-химические характеристики фракций.
32.	Основные типы нефтепродуктов. Жидкие топлива.
33.	Основные типы нефтепродуктов. Нефтяные масла и смазки.
34.	Основные типы нефтепродуктов. Битумы, технический углерод и нефтяной кокс.

35.	Основные принципы технологии переработки высоковязких нефтей
36.	Основные направления переработки природных битумов
37.	Особенности низкотемпературной переработки тяжелых нефтей
38.	Технология полукоксования. Параметры технологии, сырье.
39.	Технология газификации природных битумов
40.	Аппаратурное оформление процессов переработки высоковязких нефтей
41.	Современные промышленные установки пригодные для некондиционного нефтяного сырья
42.	Технологии глубокой переработки нефти на НПЗ. Показатели глубокой переработки нефти.
43.	Газовые гидраты. Закономерности формирования и распространения
44.	Кинетика и морфология вторичных кристаллов газовых гидратов
45.	Первичное и вторичное образование газогидратов
46.	Технологии разработки газогидратных залежей
47.	Тепловой метод добычи газогидратов
48.	Депрессионный метод добычи газогидратов
49.	Численные расчеты определения разложения газовых гидратов.
50.	Расчетные методы гидратообразование в пористой среде.
51.	Методы предупреждения образования гидратов углеводородов
52.	Образование техногенных газовых гидратов в системах трубопровода в процессах разработки нефтяных и газовых месторождений

7.3.2. Критерии и нормы оценки

Семестр	Форма проведения промежуточной аттестации	Критерии и нормы оценки	
2	Зачет (устно)	«зачтено»	Ответ на два теоретических вопроса. Студент владеет материалом не менее, чем на 40% , отвечает на дополнительные вопросы, приводит примеры.
		«не зачтено»	Полностью не отвечает на теоретические и дополнительные вопросы. Студент владеет материалом менее чем на 40%.

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

8.1. Обязательная литература

№ п/п	Авторы, составители	Заглавие (заголовок)	Тип (учебник, учебное пособие, учебно- методическое пособие, практикум, др.)	Год издания	Количество в научной библиотеке / Наименование ЭБС
1	А. Г. Сарданашвили, А. И. Львова	Примеры и задачи по технологии переработки нефти и газа [Электронный ресурс] : учеб. пособие / А. Г. Сарданашвили, А. И. Львова. - Изд. 4-е, стер. - Санкт-Петербург : Лань, 2018. - 256 с. : ил. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - ISBN 978-5-8114-2260-9.	учебное пособие	2018	ЭБС "Лань"
2	В.Д. Рябов	Химия нефти и газа [Электронный ресурс] : учеб. пособие / В. Д. Рябов. - 2-е изд., испр. и доп. - Москва : Форум : ИНФРА-М, 2017. - 336 с. : ил. - (Высшее образование). - ISBN 978-5-8199-0567-8.	учебное пособие	2017	ЭБС "ZNANIUM.COM"
3	М.З. Зарифянова	Химия и технология вторичных процессов переработки нефти [Электронный ресурс] : учеб. пособие / М. З. Зарифянова, Т. Л. Пучкова, А. В. Шарифуллин ; Казанский нац. исслед. технол. ун-т. - Казань : КНИТУ, 2015. - 156 с. - ISBN 978-5-7882-1755-0	учебное пособие	2015	ЭБС "IPRbooks"
4	К.А. Карпов	Технологическое прогнозирование развития производств нефтегазохимического комплекса [Электронный ресурс] : учебник / К. А. Карпов ; под ред. И. А. Садчикова. - Санкт-Петербург : Лань, 2017. - 492 с. : ил. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - ISBN 978-5-8114-2729-1.	учебник	2017	ЭБС "Лань"

№ п/п	Авторы, составители	Заглавие (заголовок)	Тип (учебник, учебное пособие, учебно- методическое пособие, практикум, др.)	Год издания	Количество в научной библиотеке / Наименование ЭБС
5	Е.И. Тупикин	Общая нефтехимия [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Е. И. Тупикин. - Санкт-Петербург : Лань, 2018. - 320 с. - ISBN 978-5-8114-2893-9.	учебное пособие	2018	ЭБС "Лань"
6	В. М. Потехин	Основы теории химических процессов технологии органических веществ и нефтепереработки [Электронный ресурс] : учебник для студентов химико-технол. специальностей вузов / В. М. Потехин, В. В. Потехин. - 4-е изд., стер. - Санкт-Петербург : ХИМИЗДАТ, 2017. - 943 с. : ил. - (Учебник для вузов). - ISBN 978-5-93808-287-8.	учебник	2017	ЭБС "IPRbooks"
7	Ю.И. Пиковский	Основы нефтегазовой геоэкологии [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Ю. И. Пиковский, Н. М. Исмаилов, М. Ф. Дорохова ; под ред. А. Н. Геннадиева. - Москва : ИНФРА-М, 2017. - 400 с. : ил.	учеб. пособие	2017	ЭБС "ZNANIUM.COM"

8.2. Дополнительная литература

№ п/п	Авторы, составители	Заглавие (заголовок)	Тип (учебник, учебное пособие, учебно- методическое пособие, практикум, др.)	Год издания	Количество в научной библиотеке / Наименование ЭБС
8	О. К. Баженова [и др.	Геология и геохимия нефти и газа Ключевые слова: [Электронный ресурс] : учебник / О. К. Баженова [и др.]. - 3-е изд., перераб. и доп. - Москва : Моск. гос. ун-т им. М. В. Ломоносова, 2012. - 432 с. - (Классический университетский	Учебник	2012	ЭБС «IPR books»

№ п/п	Авторы, составители	Заглавие (заголовок)	Тип (учебник, учебное пособие, учебно- методическое пособие, практикум, др.)	Год издания	Количество в научной библиотеке / Наименование ЭБС
		учебник). - ISBN 978-5-211-05326-7.			
9	В.Е. Агабеков	Нефть и газ [Электронный ресурс] : технологии и продукты переработки / В. Е. Агабеков, В. К. Косяков ; Национальная академия наук Беларуси. - Минск : Беларуская навука, 2011. - 459 с. : ил. - ISBN 978-985-08-1359-6.	Монография	2011	ЭБС «IPR books»
10	А.Е. Воробьев	Газовые гидраты. Технологии воздействия на нетрадиционные углеводороды [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Воробьев А.Е., Малюков В.П.— М.: Российский университет дружбы народов, 2009.— 292 с.	Учебное пособие	2009	ЭБС «IPRbooks»
11	Е.В. Соболева	Химия горючих ископаемых [Электронный ресурс]: учебник/ Соболева Е.В., Гусева А.Н.— М.: Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова, 2014.— 312 с.	Учебник	2014	ЭБС "ZNANIUM.COM"

8.3. Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

- <http://www.sciencedomain.org/archives.php?iid=1160&id=16> - архив рецензируемого журнала *American Chemical Science Journal*, посвященного общим вопросам химии в следующих предметных областях: органическая химия, неорганическая химия, физическая химия, промышленная химия, химическая технология, аналитическая химия, медицинская химия, супрамолекулярная химия высокомолекулярных соединений и нанохимия и др. прикладных дисциплинах химической науки.
- <http://www.epo.org/searching/free.html> - библиотека патентов
<https://patentscope.wipo.int/search/en/search.jsf> - поиск по международным и национальным патентным фондам, поиск как на русском, так и на других языках.
- **Бутлеровские сообщения.** Научный англо-русскоязычный химический журнал. Публикует статьи по основным разделам химии и смежным дисциплинам. Журнал входит в Перечень ВАК и систему РИНЦ. Для зарегистрированных пользователей сайта доступен полнотекстовый архив с 1999 года: <http://butlerov.com/stat/reports/view.asp?lang=ru>
- **Химия в интересах устойчивого развития.** В журнале публикуются оригинальные научные сообщения и обзоры по химии процессов, представляющих основу принципиально новых технологий, создаваемых в интересах устойчивого развития, или усовершенствования действующих, сохранения природной среды, экономии ресурсов, энергосбережения. Входит в Перечень ВАК и систему РИНЦ. Доступен полнотекстовый архив с 2001 по 2005 год: <http://www.sibran.ru/journals/Hviur/>
- **Oriental Journal Of Chemistry.** Научный рецензируемый журнал открытого доступа. Страна: Индия. Язык: английский. Публикует результаты научных исследований в области общей химии, биохимии, спектроскопии, химии окружающей среды. Доступен полнотекстовый архив с 2008 года: <http://www.orientjchem.org/Archive.php>
- **Теоретические основы химической технологии.** Журнал публикует сообщения о новых технологических процессах в обрабатывающей промышленности с точки зрения фундаментальной науки. Статьи в журнале посвящены основам тепломассообмена, процессам разделения, межфазным явлениям, течению сыпучих материалов, биотехнологии, оптимизации, автоматизации и управлению, экономии энергии, металлов и сырья, защите окружающей среды и смежным темам. Журнал входит в Перечень ВАК и систему РИНЦ. Для зарегистрированных пользователей Научной электронной библиотеки (eLibrary) доступен полнотекстовый архив с 2011 года: <http://elibrary.ru/contents.asp?titleid=8244>
- **Chemical and Process Engineering Research.** Журнал на английском языке Международного института по науке, технологиям и образованию (International Institute for Science, Technology and Education) (США, Великобритания, Гонконг). Публикует оригинальные статьи, касающиеся различных аспектов химического машиностроения, в том числе, управление процессами и контрольно-измерительными приборами данного производства. Доступен полнотекстовый архив с 2011 года: <http://www.iiste.org/Journals/index.php/CPER/issue/archive>
- **Journal of Advanced Chemical Engineering.** Научный рецензируемый и реферируемый журнал открытого доступа. Страна: Египет. Язык: английский. Публикует оригинальные исследования, обзорные статьи, короткие сообщения в области химического машиностроения, современных материалов, биохимии. Доступен полнотекстовый архив с 2011 года: <http://www.ashdin.com/journals/published.aspx?jid=jace>

8.4. Перечень программного обеспечения

№ п/п	Наименование ПО	Реквизиты договора (дата, номер, срок действия)
----------	-----------------	--

№ п/п	Наименование ПО	Реквизиты договора (дата, номер, срок действия)
1	<i>Office Standart</i>	Office Standart (Договор № 690 от 19.05.2015г., срок действия - бессрочно; Договор № 727 от 20.07.2016г., срок действия – бессрочно).
2	<i>Windows</i>	- Windows (Договор № 690 от 19.05.2015г., срок действия - бессрочно).
3	<i>MathCAD версия 14 или 15</i>	Акт п/п от 21.07.09 (Гос. Контракт 487 от 28.05.09), бессрочный

8.5. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

№ п/п	Наименование оборудованных учебных кабинетов, лабораторий, мастерских и др. объектов для проведения практических и лабораторных занятий, помещений для самостоятельной работы обучающихся (номер аудитории)	Перечень основного оборудования
1	Лаборатория "Технология органических соединений":	Столешницы лабораторные островные физические; Столешницы островные химические; полки для посуды; мойки; Столешницы лабораторные; Столешницы письменные; шкаф вытяжной 1500ШВ; шкафы сушильный WS31; баня водяная многоместная; печь муфельная; плитка электрическая; магнитная мешалка; термостат VT8; аппарат для определения температуры вспышки; лабораторная ректификационная колонна; весы аналитические ВЛР200; весы электронные HL100; штативы лабораторные; табуреты лабораторные; стул; химическая посуда, доска меловая.
2	Лаборатория "Процессов и АХП". Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа. Учебная аудитория для курсового проектирования (выполнения курсовых работ). Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций Учебная аудитория для проведения занятий текущего контроля и промежуточной аттестации.	Лабораторные установки по изучению процесса ректификации, теплопередачи, стационарное медиаоборудование, интерактивная доска. Столы ученические, стулья ученические.
3	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа.	Столы ученические двухместные (моноблоки), стол преподавательский,

№ п/п	Наименование оборудованных учебных кабинетов, лабораторий, мастерских и др. объектов для проведения практических и лабораторных занятий, помещений для самостоятельной работы обучающихся (номер аудитории)	Перечень основного оборудования
	Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа. Учебная аудитория для курсового проектирования (выполнения курсовых работ). Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций. Учебная аудитория для проведения занятий текущего контроля и промежуточной аттестации.	стул преподавательский, доска аудиторная (меловая).
4	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа. Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа. Учебная аудитория для курсового проектирования (выполнения курсовых работ). Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций. Учебная аудитория для проведения занятий текущего контроля и промежуточной аттестации.	Столы ученические двухместные (моноблоки), стол преподавательский, стул преподавательский, доска аудиторная (меловая), таблица Менделеева.
5	Компьютерный класс. Помещение для самостоятельной работы. Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа. Учебная аудитория для курсового проектирования (выполнения курсовых работ). Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций. Учебная аудитория для проведения занятий текущего контроля и промежуточной аттестации.	Столы ученические, стулья ученические, ПК с выходом в сеть Интернет