

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

Б1.В.ДВ.02.02
(индекс дисциплины)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

**Методы оптимизации ресурсосберегающих процессов
в нефтехимии и химической технологии**

(наименование дисциплины)

по направлению подготовки
18.04.01 Химическая технология

направленность (профиль)
Рациональное использование природных и сырьевых ресурсов в химической технологии и
нефтехимии

Форма обучения: очная

Год набора: 2020

Общая трудоемкость: 7 ЗЕ

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр	3	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	211.75	211.75
Контроль		
Итого	252	252

Рабочую программу составил(и):

Доцент, доцент, к.п.н., Кравцова М.В.

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

Преподаватель, ученое звание отсутствует, ученая степень отсутствует, Гущина Т.П.

(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 «01» сентября 2022 г.

УТВЕРЖДЕНО

На заседании кафедры

«Химическая технология и ресурсосбережение»

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

1. Цель освоения дисциплины

Цель освоения дисциплины – повышение уровня профессиональной компетенции студентов посредством освоения теоретических и практических основ ресурсосберегающих процессов в нефтехимии и химической технологии.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплины и практики, на освоении которых базируется данная дисциплина: «Процессы и аппараты химических и нефтехимических предприятий», «Промышленная экология», «Логистика обращения с отходами химических и нефтехимических предприятий», «Биологические и химические способы переработки отходов».

Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее: «Производственная практика (Научно-исследовательская работа 4)», «Преддипломная практика».

3. Планируемые результаты обучения

Формируемые и контролируемые компетенции (код и наименование)	Индикаторы достижения компетенций (код и наименование)	Планируемые результаты обучения
ОПК-3 – способность к профессиональной эксплуатации современного оборудования и приборов в соответствии с направлением и профилем подготовки	-	Знать: - основы методов проектирования ресурсосберегающих схем аппаратов и технологических схем; - стратегию организации оптимального эксперимента; - основы методов термодинамической оптимизации ресурсосберегающих систем; - основные методы оптимизации химико-технологических процессов
		Уметь: эффективно использовать современные приборы, методики и программное обеспечение при проведении исследований, и моделировании технологических процессов в нефтехимии и химической технологии
		Владеть: - практическими навыками использования современных приборов, методик и программного обеспечения, при проведении экспериментов, испытаний и моделировании в области в нефтехимии и химической

Формируемые и контролируемые компетенции (код и наименование)	Индикаторы достижения компетенций (код и наименование)	Планируемые результаты обучения
		технологии; - методами анализа эффективности функционирования химических, нефтехимических и биохимических производств; - навыками проектирования простейших аппаратов химической и нефтехимической промышленности
ПК-2 – готовность к поиску, обработке, анализу и систематизации научно-технической информации по теме исследования, выбору методик и средств решения задачи	-	Знать: - методы оптимизации и проектирования ресурсосберегающих процессов в химии и нефтехимии; - основные модели структуры потоков, теплообменных и массообменных процессов; - методы идентификации параметров модели и методы установления адекватности модели Уметь: - формулировать цели и задачи исследований; - оценивать технологическую и экономическую эффективность производства, при соблюдении его экологической безопасности; - выбирать наиболее рациональную схему производства заданного продукта Владеть: практическими навыками определения оптимальных и рациональных технологических режимов работы оборудования

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. Системные закономерности в нефтехимии и химической технологии	Лекция № 1	Системный многокритериальный анализ эффективности функционирования химических и нефтехимических производств	3	2	-	-	
	Лекция № 2	Структура экспертной системы для расчета и оптимизации газофракционирующих установок и установок однократной перегонки нефти. Классификация методов многокритериальной оптимизации энерго- и ресурсосберегающих процессов и систем	3	2	-	-	
	Практическое занятие № 1	Моделирование ректификационной колонны для разделения бинарной смеси	3	4	-		Отчет по практическому занятию № 1 в электронном виде
	Практическое занятие № 2	Выбор оптимальной обвязки ректификационной колонны	3	4	-		Отчет по практическому занятию № 2 в электронном виде
	Промежуточная аттестация		3	0.25	-		

Модуль (раздел)	Вид учебной работы	Наименование тем занятий (учебной работы)	Семестр	Объем, ч.	Баллы	Интерактив, ч.	Формы текущего контроля (наименование оценочного средства)
Модуль 2 Методы оптимизации и организации ресурсосберегающих процессов в нефтехимии и химической технологии	Лекция № 3	Математическое моделирование химико-технологических систем	3	2	-		
	Лекция № 4	Гипотетически обобщенная технологическая структура. Парето оптимизация технологических, конструкционных и структурных параметров. Оптимизация конструктивных параметров материального цилиндра смесителя непрерывного действия	3	2	-		
	Практическое занятие № 3	Математическое моделирование регулярного режима выпарного аппарата	3	4	-		Отчет по практическому занятию № 3 в электронном виде
	Практическое занятие № 4	Составление математической модели трубчатого реактора, Работающего в установившемся режиме	3	4	-		Отчет по практическому занятию № 4 в электронном виде

Модуль (раздел)	Вид учебной работы	Наименование тем занятий (учебной работы)	Семестр	Объем, ч.	Баллы	Интерактив, ч.	Формы текущего контроля (наименование оценочного средства)
	Практическое занятие № 5	Определение оптимальной толщины теплоизоляции	3	4	-		Отчет по практическому занятию № 5 в электронном виде
	Практическое занятие № 6	Расчет аппарата – холодильник. Расчет аппарата – отстойник	3	4	-		Отчет по практическому занятию № 6 в электронном виде
	Практическое занятие № 7	Параметрический анализ при моделировании колонны абсорбции	3	4	-		Отчет по практическому занятию № 7 в электронном виде
	Практическое занятие № 8	Моделирование технологической схемы с помощью программы DWSIM	3	4			Отчет по практическому занятию № 8 в электронном виде
	Самостоятельная работа	Самостоятельное изучение теоретического материала. Подготовка отчетов по практическим работам	3	211.75	-		
Итого:				252	-		

5. Образовательные технологии

При реализации учебного курса дисциплины используются технологии традиционного обучения, включающие лекции и практические занятия, которые предполагают последовательное изложение материала преподавателем. Лекция с элементами дискуссии, с использованием технологий развития критического мышления. Практические занятия – с обсуждением результатов деятельности

6. Методические указания по освоению дисциплины

При освоении темы необходимо:

- изучить учебный материал по дисциплине «Методы оптимизации ресурсосберегающих процессов в нефтехимии и химической технологии» используя лекционный материал и материал библиотечного фонда по данной тематике;
- акцентировать внимание на изучении схем рационального использования энергетических и сырьевых ресурсов.

Методические рекомендации к выполнению самостоятельной работы:

1. Изучение теоретического материала по изучаемой теме, изложенного в учебно-методическом пособии.
2. Вопросы для самостоятельной работы студентов
 - Поточные схемы современных НПЗ.
 - Аналитические методы оптимизации.
 - Методы оптимизации, классификация
 - Оценка численных значений параметров математических моделей.
 - Стратегия оптимизации и организации энерго- и ресурсосбережения.
3. Подготовка к аудиторным занятиям (практическим работам и промежуточной аттестации).
4. Самостоятельное прочтение, просмотр, Интернет-ресурсы, повторение учебного материала.
5. Практические занятия включают в себя решение прикладных, расчетных и ситуационных задач, обсуждение результатов деятельности.
6. Подготовка отчетов по практическим занятиям:
 - 6.1. Предоставление отчета в электронном виде с названием файла, например ХТб-1601_ПР1_Иванов И.И. в соответствии с вариантом и требованиями к содержанию отчета.
 - 6.2. При сдаче отчета студент должен ответить на вопросы преподавателя по теме практической работе в устной форме, используя отчет по практической работе.

7. Оценочные средства

7.1. Паспорт оценочных средств

Семестр	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
3	ОПК-3, ПК-2	Отчеты по практическим занятиям № 1-8 в электронном виде. Вопросы к экзамену № 1-50.

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

7.2.1 Отчет по практическому занятию

(наименование оценочного средства)

Типовой пример задания

Практическое занятие № 1. Моделирование ректификационной колонны для разделения бинарной смеси.

Цель работы: ознакомление с основными принципами моделирования ректификационной колонны для разделения бинарной смеси в программе ChemSep.

Принадлежности: персональный компьютер с доступом к сети Интернет, ПО ChemSep, ПО Microsoft Office, раздаточный материал.

Алгоритм выполнения задания:

1. Изучить лекционный и раздаточный материал.
2. Получить у преподавателя карточку-задание. Выполнить моделирование ректификационной колонны для разделения бинарной смеси по индивидуальному заданию, пример индивидуального задания приведен в таблице 1.

3. Провести анализ полученных результатов (температурные режимы колонны, состав материальных потоков и др.) и при необходимости провести отладку модели в соответствии с задачей, поставленной в индивидуальном задании.

4. Сформировать и предоставить отчет по практическому занятию. Отчет по практическому занятию должен содержать:

4.1. Результаты проведенного моделирования в соответствии с индивидуальным заданием:

- материальный баланс (таблица 2);
- тепловой баланс и режимы работы ректификационной колонны (таблица 3);
- графики Liquid phase composition profiles и Vapour phase composition profiles (рисунок 1);
- X, Y – диаграмму бинарной смеси (рисунок 2).

4.2. Выводы.

5. Выполненное практическое занятие должно быть оформлено в электронном виде (с расширением *.doc/docx).

6. Форма отчета по практической работе:

Титульный лист

Название практической работы и вариант

Цель и задачи

Теоретическая часть
Исходные данные
Ход работы
Результаты и выводы по работе

Таблица 1 – Задания для моделирования ректификационной колонны по разделению бинарной смеси

Задание № 1		Исходная смесь: ЧХУ – толуол*.			
Исходная смесь		Дистиллят		Кубовая жидкость	
Количество, мол/с	Состав, мол. доли	Количество, мол/с	Состав, мол. доли	Количество, мол/с	Состав, мол. доли
8,1313	ЧХУ – 0,50 толуол – 0,50	4,06565	ЧХУ – 0,915 толуол – 0,085	4,06565	ЧХУ – 0,085 толуол – 0,915
Число тарелок		– 12			
Тарелка питания		– 6			
Доля пара в питании		– 0			
Давление на входе в колонну, атм		– 1,1			
Давление в колонне, атм		– 1,1 (постоянное по высоте колонны)			
Тип кипяtilьника		– с паровым пространством (кубовая жидкость отводится в виде жидкой фазы)			
Тип конденсатора		– дистиллят отводится в виде жидкой фазы (<i>Total (Liquid product)</i>)			
Флегмовое число		– 1			
Потери тепла по колонне		– 0			
* – перед моделированием проверить возможность образования азеотропной смеси между компонентами (дополнительное задание)					

Таблица 2 – Материальный баланс

Приход	кг/ч	% мас.	Расход	кг/ч	% мас.
1. Исходная смесь, в т. ч.: НKK ВKK			1. Дистиллят, в т. ч.: НKK ВKK 2. Кубовая жидкость, в т. ч.: НKK ВKK		

Таблица 3 – Тепловой баланс и режимы работы ректификационной колонны

Тарелка	Температура, °C	Давление, атм	Флегмовое число	Расход, кг/с		Тепловая нагрузка, ккал/ч	
				жидкости	паров	на дефлегматор	на кипятильник
1							
2							
3							
·							
·							
·							
n							

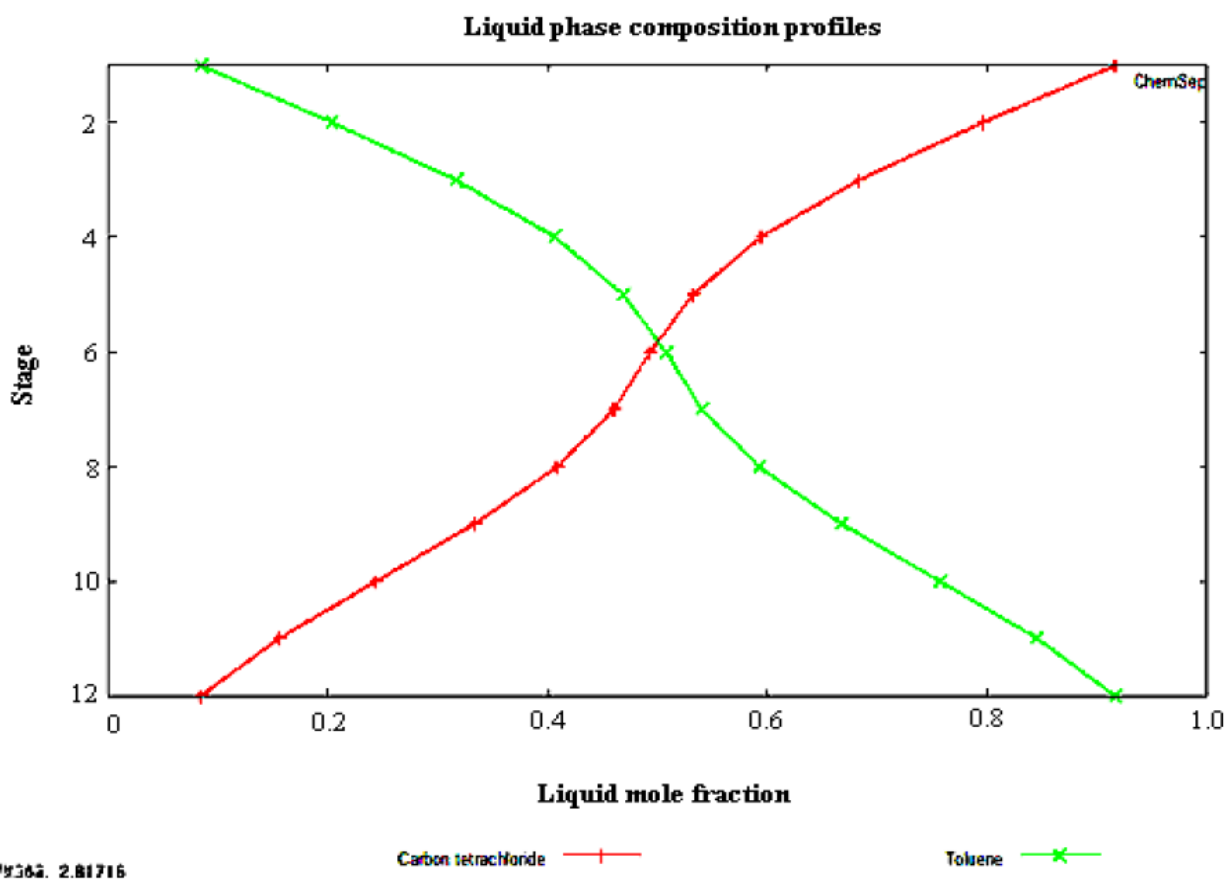


Рисунок 1 – Окно Liquid phase composition profiles для компонентов (ЧХУ и толуола)

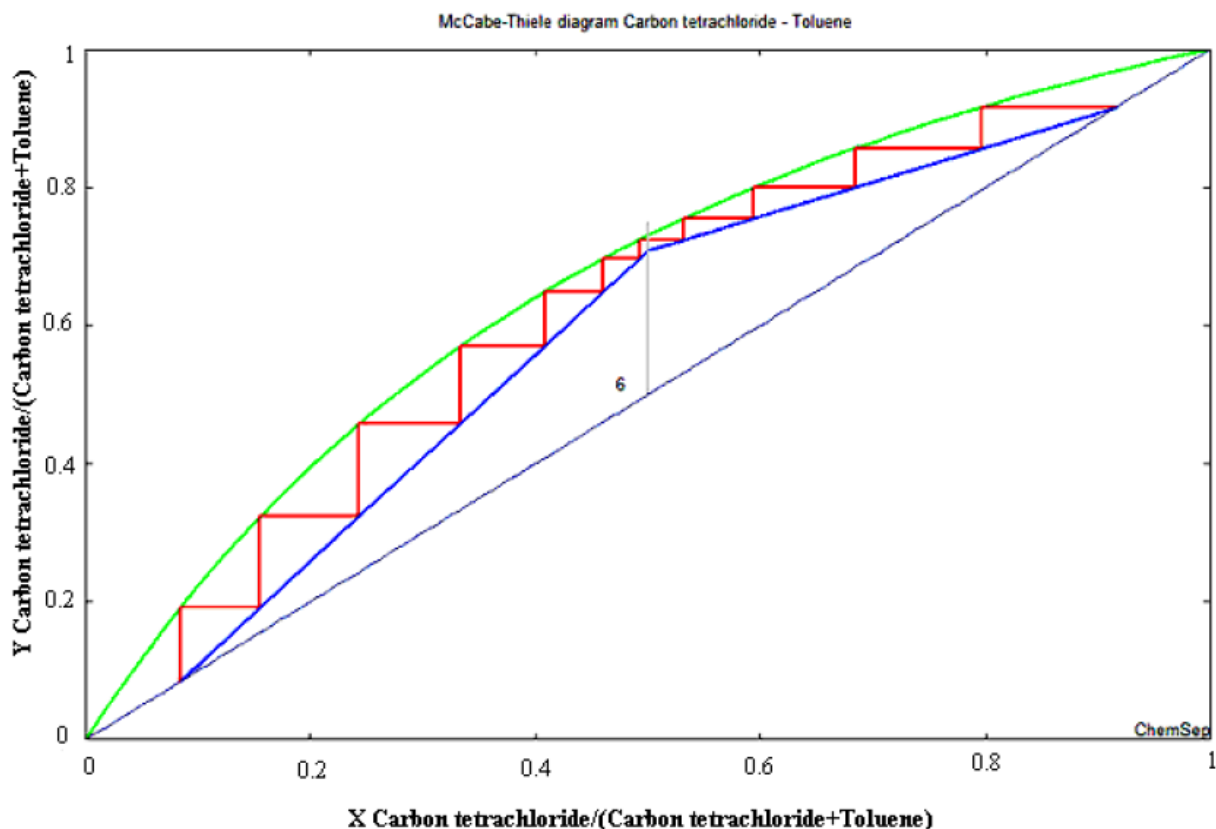


Рисунок 2 – X, Y-диаграмма для бинарной смеси ЧХУ – толуол

Критерии оценки:

оценка «зачтено» ставится студенту, если отчет по практическому занятию включает более 50% от требуемого объема и выполнен в соответствии с требованиями указанными в учебно-методическом пособии;

оценка «не зачтено» ставится студенту, если отчет практическому занятию включает менее 50% от требуемого объема.

Темы письменных работ

Письменные работы не предусмотрены учебным планом.

7.3.Оценочные средства для промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

7.3.1. Вопросы к промежуточной аттестации

Семестр 3

№ п/п	Вопросы к зачету
1.	Структура экспертной системы для расчета и оптимизации газофракционирующих установок и установок однократной перегонки нефти.
2.	Классификация методов многокритериальной оптимизации энерго – и ресурсосберегающих процессов и систем.
3.	Технико-экономический критерий эффективности. Методология энерго – и ресурсосбережения многокомпонентных каталитических процессов нефтепереработки.
4.	Гипотетически обобщенная технологическая структура.
5.	Парето оптимизация технологических, конструкционных и структурных параметров
6.	Стратегия оптимизации и организации энерго- и ресурсосбережения.
7.	Декомпозиция по составляющим критерия.
8.	Оценка степени рассогласования по составляющим критерия.
9.	Блок-схема решения задачи оптимизации и энерго – и ресурсосбережения многокритериальной системы.
10.	Эвристическо-продукционная процедура синтеза ГФУ.
11.	Неформализованные задачи оптимальной эксплуатации химических производств.
12.	Объекты ситуационного управления. Диагностика причин отклонений в работе промышленных установок.
13.	Формирование математических моделей для решения задач ситуационного управления.
14.	Теоретические основы построения интеллектуальных систем оптимизации и организации энерго – и ресурсосбережения процессов химической технологии.
15.	Интеллектуальные системы в химии и химической технологии. Базы данных. Базы знаний.
16.	Модели для представления знаний. Систематизация экспертных знаний.
17.	Процедуры вывода решений при диагностике причин отклонений в работе промышленных установок.
18.	Метод искусственного интеллекта в химии и химической технологии. Прогнозирование активности катализатора.
19.	Влияние химического состава катализатора на уровень активности и стабильности Pt-контакта.
20.	Компьютерное прогнозирование уровней активности и стабильности катализатора.
21.	Оптимизация работы промышленных установок в условиях равновесия спроса и предложения продукции на рынке.
22.	Интеллектуальные системы как основа построения обучающих комплексов при подготовке технологов.
23.	Принцип непрерывности и энциклопедичности образования.
24.	Учет физико-химических особенностей процесса при разработке новых компьютерных технологий подготовки специалистов.
25.	Выбор и обоснование рациональных способов представления экспертных знаний об изучаемом процессе. Разработка сценариев обучения.
26.	Построение интеллектуальных систем для расчета, оптимизации и прогнозирования

	химических производств.
27.	Теоретические основы, расчет и оптимизация нестационарных ХТП.
28.	Общие вопросы дезактивации катализатора. Классификация процессов дезактивации.
29.	Отравление бифункциональных катализаторов.
30.	Коксообразование на поверхности катализатора. Физическая дезактивации катализатора. Физико-химические модели - основа для построения интеллектуальных систем.
31.	Математическое моделирование процессов переработки бензиновой фракции нефти на Pt-катализаторах.
32.	Общая классификации процессов на Pt-катализаторах.
33.	Основные реакции превращения углеводородов на Pt - катализаторах.
34.	Технологическая схема процесса каталитического риформинга бензинов.
35.	Синтез оптимальной технологической схемы производства бензинов.
36.	Принципы формализации механизма протекания реакций на поверхности катализатора.
37.	Принципы выбора гидродинамического режима работы реактора при математическом моделировании.
38.	Оценка численных значений параметров математических моделей.
39.	Оптимизация химико-технологических процессов.
40.	Постановка задачи оптимизации в ХТ. Критерий оптимальности, целевая функция и ресурсы оптимизации. Общая стратегия решения задачи оптимизации на ЭВМ.
41.	Методы оптимизации, классификация.
42.	Экспериментально-статистические методы оптимизации. Метод Бокса-Уилсона.
43.	Аналитические методы оптимизации.
44.	Методы нелинейного программирования. Методы одномерного поиска: метод деления отрезка пополам, метод "золотого сечения", метод сканирования, метод случайного поиска.
45.	Методы многомерного поиска.
46.	Технология выделения парафинов «Парекс».
47.	Альтернативные технологии получения масел.
48.	Современные катализаторы каталитического крекинга.
49.	Твердокислотное алкилирование.
50.	Поточные схемы современных НПЗ.

7.3.2. Критерии и нормы оценки

Семестр	Форма проведения промежуточной аттестации	Критерии и нормы оценки	
3	Зачет (устно)	«зачтено»	Ответ на два теоретических вопроса, студент хорошо владеет материалом
		«не зачтено»	Не отвечает ни на один из теоретических вопросов, не может ответить ни на один дополнительный вопрос

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	Лаптев А.Г., Фарахов М.И., Минеев Н.Г.	Основы расчета и модернизация тепломассообменных установок в нефтехимии	монография	2015	ЭБС «Лань»
2	Казиев В.М.	Введение в анализ, синтез и моделирование систем	учебное пособие	2016	ЭБС «IPRbooks»
3	Москвичев Ю. А., Григоричев А.К., Павлов О.С.	Теоретические основы химической технологии	учебное пособие	2020	ЭБС «Лань»
4	Шадрина Е.М., Маркичев Н.А.	Расчет энергосберегающих технологических установок	учебное пособие	2016	ЭБС «Лань»
5	Баранов Д.А.	Процессы и аппараты химической технологии	учебное пособие	2020	ЭБС «Лань»
6	Тупикин Е.И.	Общая нефтехимия	учебное пособие	2019	ЭБС «Лань»

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
1	Липин А. А.	Системный анализ и методы химической кибернетики	учебное пособие	2015	ЭБС «Лань»
2	Руденко Е.Ю.	Современные проблемы экологии, энерго-	лабораторный	2018	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
		и ресурсосбережения в биотехнологии	практикум		

8.3. Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

– **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)
1	MathCAD версия 14 или 15	Акт п/п от 21.07.09 (Гос. Контракт 487 от 28.05.09), бессрочный
2	Windows	Договор № 690 от 19.05.2015г., срок действия, бессрочный
3	Office Standart	Договор № 690 от 19.05.2015г., срок действия, бессрочный; Договор № 727 от 20.07.2016г., срок действия, 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 «Процессы и аппараты защиты окружающей среды». 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 (А-409)	Столы ученические моноблоки, столы, стулья, доска аудиторная (меловая), проектор, ноутбук, экран переносной, установка технологического комплекса, позволяющая снизить распространение аэродисперсной системы в пространстве., установка, позволяющая создать аэродинамическую тягу
2	Компьютерный класс. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа. Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа. Учебная аудитория для проведения лабораторных работ. 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 (А-415)	Столы ученические, стулья ученические, доска аудиторная (меловая), ПК, проектор, экран переносной, рабочий стол, письменный угловой стол, преподават. стол.
3	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 (Г-401)	Столы ученические, стулья ученические, ПК с выходом в сеть Интернет