

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Тольяттинский государственный университет»

Б1.В.ДВ.02.01
(индекс дисциплины)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Оборудование химических и нефтехимических предприятий

(наименование дисциплины)

по направлению подготовки (специальности)

18.04.01 «Химическая технология»

(код и наименование направления подготовки, специальности в соответствии с ФГОС ВПО/ ФГОС ВО)

Рациональное использование природных и сырьевых ресурсов в химической технологии и нефтехимии

(направленность (профиль)/специализация)

Форма обучения: очная

Год набора: 2019

Распределение часов дисциплины по семестрам и видам занятий (по учебному плану)

Количество ЗЕТ	7											
Часов по РУП	252											
Виды контроля в семестрах (на курсах):	Экзамены		Зачеты			Курсовые проекты			Курсовые работы			Контрольные работы (для заочной формы обучения)
			3									
	№№ семестров											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	А	В	Итого
ЗЕТ по семестрам			7									7
Лекции			8									8
Лабораторные												
Практические			32									32
Контактная работа			40									40
Контроль												
Сам. работа			212									212
Итого			252									252

Тольятти, 2019

Рабочая программа составлена на основании ФГОС ВПО/ФГОС ВО и учебного плана направления подготовки (специальности) 18.04.01 Химическая технология

(код и наименование направления подготовки, специальности в соответствии с ФГОС ВПО/ ФГОС ВО)

Рецензирование рабочей программы дисциплины:

☒

Отсутствует

☒

Учебная (рабочая) программа одобрена на заседании кафедры «Рациональное природопользование и ресурсосбережение» (протокол заседания № 1 от «28» августа 2018 г)

☐

Рецензент

(должность, ученое звание, степень)

«__» _____ 20__ г.

(подпись)

(И.О. Фамилия)

Срок действия рабочей программы дисциплины до «28» августа 2021 г.

Информация об актуализации рабочей программы дисциплины:

Протокол заседания кафедры № ____ от «__» _____ 20__ г

Протокол заседания кафедры № ____ от «__» _____ 20__ г.

Протокол заседания кафедры № ____ от «__» _____ 20__ г.

Протокол заседания кафедры № ____ от «__» _____ 20__ г.

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой «Рациональное природопользование и ресурсосбережение»

(разработавшей РПД)

«__» _____ 20__ г.

(подпись)

М.В. Кравцова

(И.О. Фамилия)

АННОТАЦИЯ
дисциплины (учебного курса)
Б1.В.ДВ.02.01 Оборудование химических и нефтехимических предприятий
(индекс и наименование дисциплины (учебного курса))

1. Цель и задачи изучения дисциплины (учебного курса)

Цель – формирование знаний в области особенностей конструкций, условий работы и методов расчета основного оборудования нефтегазоперерабатывающих, нефтехимических и химических производств.

Задачи:

1. Сформировать знания об устройстве, безопасной эксплуатации и проведении технологических расчетов основных групп оборудования отрасли и их разновидностей с учетом протекающих в аппаратах процессов.
2. Обучить квалифицированному подходу к выбору оборудования для реализации химико-технологических проектов, грамотному проведению расчётов материального, энергетического балансов и обслуживанию оборудования с привязкой к определённым производственным операциям.
3. Сформировать навыки эффективного использования полученных знаний для решения конкретных практических задач в области проектирования и эксплуатации машин и аппаратов.

2. Место дисциплины (учебного курса) в структуре ОПОП ВО

Данная дисциплина (учебный курс) относится к Блоку 1 «Дисциплины (модули)» (вариативная часть, дисциплины по выбору).

Дисциплины, учебные курсы, на освоении которых базируется данная дисциплина (учебный курс) – «Процессы и аппараты химических и нефтехимических предприятий».

Дисциплины, учебные курсы, для которых необходимы знания, умения, навыки, приобретаемые в результате изучения данной дисциплины (учебного курса) – «Технологии переработки нефти и природного газа».

3. Планируемые результаты обучения по дисциплине(учебному курсу), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Формируемые и контролируемые компетенции	Планируемые результаты обучения
<p>- способность к профессиональной эксплуатации современного оборудования приборов в соответствии с направлением и профилем подготовки (ОПК-3)</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> — типовые технологические процессы переработки нефти и природного газа; — основы аппаратуростроения химических и нефтехимических производств; — способы предупреждения аппаратов химических и нефтехимических производств от разрушения.
	<p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> — применять приобретенные знания при анализе производственных ситуаций.
	<p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> — правилами составления материального и теплового балансов для окислительного дегидрирования метанола в формальдегид в производстве карбамидоформальдегидного концентрата ОАО «Тольяттиазот»; — основными приемами обеспечения безопасности синтеза аммиака и карбамида.
<p>- готовность к поиску, обработке, анализу и систематизации научно-технической информации по теме исследования, выбору методик и средств решения задачи (ПК-2)</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> — методы физико-химического разделения и транспортировки газовых, жидких и твердых систем.
	<p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> — принимать оптимальные решения по снижению негативных последствий воздействия промышленных объектов на окружающую среду.
	<p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> — методикой расчета рабочих параметров реакционных жаропрочных труб, установленных в

	<p>печах риформинга производства аммиака.</p> <p>— регламентированными показателями работы узла разделения воздуха.</p>
--	---

Тематическое содержание дисциплины (учебного курса)

Раздел, модуль	Подраздел, тема
Модуль 1. Оборудование химических и нефтехимических предприятий.	Механические процессы обработки твердых веществ и материалов. Оборудование для их проведения и принцип действия. Процессы транспортировки и хранения газообразных, жидких и твердых веществ и материалов. Насосы и компрессоры. Ректификация. Понятие процесса, назначение и устройство ректификационных колонн. Процессы переработки нефти. Аппараты для проведения дегидрирования и пиролиза углеводородов. Адсорбция. Характеристики адсорбентов и их виды. Равновесие при адсорбции. Десорбция. Рекуперация. Схемы адсорбционных установок. Сушка. Основные параметры влажного тела. Равновесие при сушке. Определение расходов воздуха на проведение процесса. Устройство и принцип работы сушилок. Производство карбамидо-формальдегидного концентрата марки КФК-85. Производство синтез-газа в печах риформинга для агрегатов аммиака и метанола. Аппаратурное оформление процесса получения аммиачной селитры. Производство жаропрочных сплавов и труб для печей риформинга. Аппараты для проведения тепловых и массообменных процессов нефтехимических производств.

Общая трудоемкость дисциплины (учебного курса) – 7 ЗЕТ.

4. Структура и содержание дисциплины Оборудование химических и нефтехимических предприятий

(наименование дисциплины (учебного курса))

Семестр изучения 3

Раздел, модуль	Подраздел, тема	Виды учебной работы							Необходимые материально-технические ресурсы	Формы текущего контроля (наименование оценочного средства)	Рекомендуемая литература (№)
		Контрольная работа (в часах)					Самостоятельная работа				
		всего			в т.ч. в интерактивной форме	Формы проведения лекций, лабораторных, практических занятий, методы обучения, реализующие применяемую образовательную технологию	в часах	формы организации и самостоятельной работы			
		лекций	лабораторных	практических							
Модуль 1. Оборудование химических и нефтехимических предприятий.	Лекция № 1 Механические процессы обработки твердых веществ и материалов. Оборудование для их проведения и принцип действия.	2				Лекция с элементами дискуссии.			Мультимедийная аудитория.		1-7
	Лекция № 2 Процессы транспортировки и хранения газообразных, жидких и твердых веществ и материалов. Насосы и компрессоры.	2				Традиционная лекция			Лекционная аудитория		1-7
	Практическое занятие № 1 Ректификация. Понятие процесса, назначение и устройство ректификационных колонн.			4		Практическое занятие с решением задач, обсуждение результатов деятельности.	26	Подготовка отчета по практическому занятию.	Раздаточный материал, меловая доска.	Отчет по практической работе № 1	1-7
	Практическое занятие № 2 Процессы переработки нефти. Аппараты для проведения дегидрирования и пиролиза углеводородов.			4		Практическое занятие с решением задач,	26	Подготовка отчета по	Раздаточный материал, меловая доска.	Отчет по практической работе № 2	1-7

					обсуждение результатов деятельности.		практическому занятию.			
	Лекция № 3 Адсорбция. Характеристики адсорбентов и их виды. Равновесие при адсорбции. Десорбция. Рекуперация. Схемы адсорбционных установок	2			Лекция с элементами дискуссии.			Мультимедийная аудитория.		1-7
	Практическое занятие № 3 Сушка. Основные параметры влажного тела. Равновесие при сушке. Определение расходов воздуха на проведение процесса. Устройство и принцип работы сушилок.			4	Практическое занятие с решением задач, обсуждение результатов деятельности.	26	Подготовка отчета по практическому занятию.	Раздаточный материал, меловая доска.	Отчет по практической работе № 3	1-7
	Лекция № 4 Производство карбамидо-формальдегидного концентрата марки КФК-85.	2			Традиционная лекция			Лекционная аудитория		1-7
	Практическое занятие № 4 Материальный и энергетический балансы работы каталитического реактора окисления метанола в формальдегид.			4	Практическое занятие с решением задач, обсуждение результатов деятельности.	26	Подготовка отчета по практическому занятию.	Раздаточный материал, меловая доска.	Отчет по практической работе № 4	1-7
	Практическое занятие № 5 Производство синтез-газа в печах риформинга для агрегатов аммиака и метанола.			4	Практическое занятие с решением задач, обсуждение результатов деятельности.	26	Подготовка отчета по практическому занятию.	Раздаточный материал, меловая доска.	Отчет по практической работе № 5	1-7

	Практическое занятие № 6 Аппаратурное оформление процесса получения аммиачной селитры.			4		Практическое занятие с решением задач, обсуждение результатов деятельности.	26	Подготовка отчета по практическому занятию.	Раздаточный материал, меловая доска.	Отчет по практической работе № 6	1-7
	Практическое занятие № 7 Производство жаропрочных сплавов и труб для печей риформинга			4		Практическое занятие с решением задач, обсуждение результатов деятельности.	26	Подготовка отчета по практическому занятию.	Раздаточный материал, меловая доска.	Отчет по практической работе № 7	1-7
	Практическое занятие № 8 Аппараты для проведения тепловых и массообменных процессов нефтехимических производств.			4		Практическое занятие с решением задач, обсуждение результатов деятельности.	30	Подготовка отчета по практическому занятию.	Раздаточный материал, меловая доска.	Отчет по практической работе № 8	1-7
Итого: 252		8		32			212				
		40									

5. Критерии и нормы текущего контроля и промежуточной аттестации

Формы текущего контроля	Условия допуска	Критерии и нормы оценки	
Отчет по практическим занятиям.	Наличие отчета по практическим занятиям № 1 - 8	«зачтено»	Отчет по практическому занятию выполнен в соответствие с требованиями, указанными в учебно-методическом пособии. Студент отвечает на задаваемые по работе вопросы.
		«не зачтено»	Отчет по практическому занятию выполнен не в соответствие с требованиями, указанными в учебно-методическом пособии. Студент не отвечает на заданные по работе вопросы, не в состоянии прокомментировать ход работы и ее результаты.

Форма проведения промежуточной аттестации	Условия допуска	Критерии и нормы оценки	
Зачет (устно)	Наличие «зачтено» по результатам текущего контроля.	«зачтено»	Ответ на теоретический материал по одному из двух теоретических вопросов полный, ответы на дополнительные вопросы по теоретическому материалу должны быть близкими к теории.
		«не зачтено»	Не отвечает ни на один из теоретических вопросов, не может ответить ни на один дополнительный вопрос.

6. Критерии и нормы оценки курсовых работ (проектов)

Курсовые работы (проекты) учебным планом не предусмотрены.

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

Письменные работы (проекты) учебным планом не предусмотрены.

8. Вопросы к зачету

№ п/п	Вопросы
1	Теоретические основы технологии переработки нефти.
2	Основные виды технологических расчетов.
3	Материальный и энергетический баланс переработки нефти по топливному варианту.
4	Общие сведения о технологических процессах и аппаратах нефтедобычи
5	Материалы, применяемые для изготовления технологических аппаратов.
6	Поведение конструкционных материалов при повышенных и пониженных температурах.
7	Элементы проверочных расчетов технологических аппаратов и трубопроводов на прочность.
8	Технологическое оборудование для проведения типовых технологических процессов.
9	Классификация массообменных процессов, используемых при глубокой переработке природного газа.
10	Скорость массопереноса. Движущая сила процессов массопередачи при ректификации.
11	Аппараты для проведения массообменных процессов.
12	Теплообменные аппараты.
13	Сушильное оборудование в производстве синтетических каучуков.
14	Технологический регламент.
15	Тепловые процессы в химической технологии.
16	Классификация высокотемпературных теплоносителей.
17	Теплообменное оборудование. Классификация, технологические расчеты.
18	Высокотемпературные печи. Устройство. Принцип действия.
19	Аппараты для проведения холодильных процессов.
20	Установки пенного пожаротушения.
21	Циклоны для улавливания пыли.
22	Ёмкостное оборудование для хранения нефтепродуктов.
23	Предохранительные мембраны.

24	Назначение и принцип действия предохранительных клапанов и мембран.
25	Элементы протекторной защиты от коррозии.
26	Повреждение аппаратов в результате химической и электрохимической коррозии.
27	Огнезадерживающие устройства. Классификация и принцип действия.
28	Классификация перемешивающих устройств.
29	Механические процессы обработки твердых веществ и материалов. Оборудование для их проведения и принцип действия.
30	Аппараты для выпаривания.
31	Установки ЭЛОУ-АТ.
32	Насосы и компрессоры.
33	Ректификация. Понятие процесса.
34	Назначение и устройство ректификационных колонн.
35	Абсорбция. Равновесие при абсорбции.
36	Устройство абсорбционных аппаратов.
37	Экструдеры для пластмасс.
38	Схемы абсорбционных установок.
39	Аэротенки.
40	Экстракция. Процессы экстракции и растворения в системах твердое тело – жидкость. Равновесие и скорость процессов.
41	Устройство экстракционных аппаратов.
42	Теоретические основы процесса адсорбции.
43	Характеристики адсорбентов и их виды. Равновесие при адсорбции
44	Десорбция. Рекуперация.
45	Схемы адсорбционных установок и расчет адсорберов
46	Ионообменные процессы в промышленности.
47	Аппараты для обессоливания воды.
48	Сушка. Основные параметры влажного тела. Равновесие при сушке.
49	Отстойники.
50	Механизм каталитического окисления природного газа в формальдегид.
51	Катализаторы для крупнотоннажного производства формалина.
52	Принцип работы реактора и регенератора при получении олефинов по методу МТО (превращение метанола в олефины).
53	Мембранные процессы.
54	Устройство мембранных аппаратов и принцип их действия.
55	Аппараты для проведения экзотермических процессов.
56	Аппараты для осуществления эндотермических процессов.
57	Процессы добычи, транспортировки, хранения, переработки нефти и нефтепродуктов.
58	Технологические процессы нефтеперерабатывающих предприятий.

59	Оборудование производства карбамидоформальдегидного концентрата.
60	Катализаторы Циглера-Натта.
61	Гранулятор карбамида.
62	Процессы полимеризации этилена. Катализаторы и механизм.
63	Оборудование производства аммиака
64	Производство синтез-газа в печах риформинга.
65	Производство жаропрочных сплавов и труб для печей риформинга.
66	Полимеризаторы эмульсионных каучуков.

9. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

9.1. Паспорт фонда оценочных средств

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
1	Модуль 1 Оборудование химических и нефтехимических предприятий.	ОПК-3; ПК-2.	Отчеты по практическим занятиям № 1-8.

9.2. 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

9.2.1 Типовые задания по практическим занятиям

Практическое занятие № 1

Определение состава жидкой и паровой фаз по кривым перегонки двух жидкостей
Содержание практических работ.

Задание: определить состав жидкой и паровой фазы.

Для выполнения работы студентам передаются кривые простой перегонки смеси бензола и толуола, на основании которых при конкретных температурах находятся составы паровой и жидкой фаз.

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 расчет произведен с ошибками, не в соответствии с требованиями, указанными в учебно-методическом пособии, студент не в состоянии прокомментировать ход работы и ее результаты, ответить на контрольные вопросы.

Практическая работа №2

Термодинамический расчёт процесса пиролиза углеводородов.

Задание: рассчитать температуру, при которой становится возможным протекание эндотермического процесса пиролиза углеводородов.

В качестве задачи рассматривается пиролиз гексана в этилен. Необходимые термодинамические характеристики студенты находят самостоятельно в справочной литературе. Рассчитывается температура, при которой становится возможным протекание эндотермического процесса.

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 расчет произведен с ошибками, не в соответствии с требованиями, указанными в учебно-методическом пособии, студент не в состоянии прокомментировать ход работы и ее результаты, ответить на контрольные вопросы.

Практическая работа №3

Определение расходов воздуха на проведение сушки лакокрасочных пожароопасных покрытий.

Задание: рассчитать расход воздуха на проведение сушки.

Рассматривается процесс сушки в аппарате туннельного типа, обеспечивающий пожаробезопасные условия. Характеристики лакокрасочного покрытия и пожароопасные параметры растворителя выдаются преподавателем.

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 расчет произведен с ошибками, не в соответствии с требованиями, указанными в учебно-

методическом пособии, студент не в состоянии прокомментировать ход работы и ее результаты, ответить на контрольные вопросы.

Практическая работа №4

Расчёт материального баланса работы каталитического реактора окисления метанола в формальдегид.

Задание: рассчитать материальный баланс реактора.

Расчёт материального баланса работы каталитического реактора окисления метанола в формальдегид.

Работа выполняется для трубчатого аппарата, рассчитанного на получение 40 тысяч тонн в год 37 %-ного формалина. Процесс проводится на железо-молибденовом катализаторе при 250 °С со степенью конверсии метанола в формальдегид на уровне 100 %. В качестве окислителя используется воздух.

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 расчет произведен с ошибками, не в соответствии с требованиями, указанными в учебно-методическом пособии, студент не в состоянии прокомментировать ход работы и ее результаты, ответить на контрольные вопросы.

Практическая работа №5

Определение ресурса работы реакционных труб в печах первичного риформинга при получении синтез-газа.

Задание: рассчитать ресурс работы реакционных труб в печах первичного риформинга при получении синтез-газа.

Для расчета берётся сплав ХН3ЗБС с известными физико-механическими характеристиками при конкретных температурах, по которым строится кривая длительной прочности и рассчитывается время до разрушения образцов металла.

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 расчет произведен с ошибками, не в соответствии с требованиями, указанными в учебно-

методическом пособии, студент не в состоянии прокомментировать ход работы и ее результаты, ответить на контрольные вопросы.

Практическая работа №6

Расчёт энергетического баланса процесса получения аммиачной селитры.

Задание: рассчитать энергетический баланс процесса получения аммиачной селитры.

Проводится для конкретной технологической схемы, включающей испарение жидкого аммиака, его взаимодействие с азотной кислотой и удаление сокового пара с грануляцией плава амселитры на охлаждаемом барабане. Необходимые для этого параметры будут предоставлены в рабочем задании.

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 расчет произведен с ошибками, не в соответствии с требованиями, указанными в учебно-методическом пособии, студент не в состоянии прокомментировать ход работы и ее результаты, ответить на контрольные вопросы.

Практическая работа №7

Определение параметров работы реакционных труб в каталитических процессах пиролиза нефтепродуктов.

Задание: рассчитать предельное и допустимое напряжения в стенках реакционных труб, заполненных катализатором, рассчитать время безопасной эксплуатации труб.

Для пиролиза н-бутана в этилен при температуре 1100 °С при давлении 0,2 МПа рассчитывается предельное и допустимое напряжения в стенках реакционных труб, заполненных катализатором. На основании этого рассчитывается время безопасной эксплуатации труб, изготовленных из жаропрочного сплава аустенитной структуры марки ХНЗЗБС.

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 расчет произведен с ошибками, не в соответствии с требованиями, указанными в учебно-

методическом пособии, студент не в состоянии прокомментировать ход работы и ее результаты, ответить на контрольные вопросы.

Практическая работа №8

Расчёт работы теплообменного аппарата.

Задание: расчёт теплообменного аппарата.

Рассматривается явление прогара труб в теплообменнике вследствие образования отложений кокса. Все данные для расчёта студент заимствует из справочников, а методика предоставляется преподавателем.

По результатам выполнения практического задания предлагаются рекомендации по предотвращению данного явления.

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 расчет произведен с ошибками, не в соответствии с требованиями, указанными в учебно-методическом пособии, студент не в состоянии прокомментировать ход работы и ее результаты, ответить на контрольные вопросы.

10. Образовательные технологии и методические указания по освоению дисциплины (учебного курса)

При реализации дисциплины предполагается использование технологий традиционного обучения: лекции, практические занятия, лабораторные работы. На лекциях в основном используются наглядные и словесные методы обучения.

11. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (учебного курса)

11.1. Обязательная литература

№ п/п	Библиографическое описание	Тип (учебник, учебное пособие, учебно-методическое пособие, практикум, др.)	Количество в библиотеке
1	Сарданашвили А. Г. Примеры и задачи по технологии переработки нефти и газа [Электронный ресурс] : учеб. пособие / А. Г. Сарданашвили, А. И. Львова. -	учебное пособие	ЭБС "Лань"

	Изд. 4-е, стер. - Санкт-Петербург : Лань, 2018. - 256 с. : ил. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - ISBN 978-5-8114-2260-9.		
2	Рябов В. Д. 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	ЭБС "ZNANIUM.COM"
3	Зарифьянова М. З. Химия и технология вторичных процессов переработки нефти [Электронный ресурс] : учеб. пособие / М. З. Зарифьянова, 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	ЭБС "IPRbooks"
4	Карпов К. А. 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	ЭБС "Лань"
5	Тупикин Е. И. Общая нефтехимия [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Е. И. Тупикин. - Санкт-Петербург : Лань, 2018. - 320 с. - ISBN 978-5-8114-2893-9.	учебное пособие	ЭБС "Лань"
6	Общая химическая технология [Электронный ресурс] : основные концепции проектирования химико-технологических систем :	учебник	ЭБС "Лань"

	учебник / И. М. Кузнецова [и др.] ; под ред. Х. Э. Харлампи. - Изд. 2-е, перераб. - Санкт-Петербург : Лань, 2014. - 380 с. : ил. - (Учебники для вузов. Специальная литература).		
7	Потехин В. М. 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	ЭБС "IPRbooks"

11.2. Дополнительная литература и учебные материалы (аудио-, видеопособия и др.)

- фонд научной библиотеки ТГУ:

№ п/п	Библиографическое описание	Тип (учебник, учебное пособие, учебно-методическое пособие, практикум, аудио-, видеопособия и др.)	Количество в библиотеке
1	Органическая химия [Электронный ресурс] : базовый курс : учеб. пособие для вузов / Д. Б. Березин [и др.]. - Изд. 2-е, испр. и доп. - Санкт-Петербург : Лань, 2014. - 237 с. : ил. - (Учебники для вузов. Специальная литература).	учебное пособие	ЭБС "Лань"

- другие фонды:

№ п/п	Библиографическое описание	Тип (учебник, учебное пособие, учебно-методическое пособие, практикум, аудио-, видеопособия и др.)	Место хранения (методический кабинет кафедры, городские библиотеки и др.)

1	Афанасьев С.В. Учебно-методическое пособие по изучению дисциплины «Оборудование химических и нефтехимических предприятий»	учебно-методическое пособие	методический кабинет кафедры
---	---	-----------------------------	------------------------------

СОГЛАСОВАНО

Директор научной библиотеки

(подпись)

А.М. Асаева
(И.О. Фамилия)

«__»____20__г.
МП

11.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

- <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.

11.4. Перечень программного обеспечения

№ п/п	Наименование ПО	Количество лицензий	Реквизиты договора (дата, номер, срок действия)
1	Office Standart	1398	- Office Standart (Договор № 690 от 19.05.2015г., срок действия - бессрочно; Договор № 727 от 20.07.2016г., срок действия – бессрочно).
2	Windows	1398	- Windows (Договор № 690 от 19.05.2015г., срок действия - бессрочно).

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

№ п/п	Наименование оборудованных учебных кабинетов, лабораторий, мастерских и др. объектов для проведения практических и лабораторных занятий	Перечень основного оборудования	Фактический адрес учебных кабинетов, лабораторий, мастерских и др.	Площадь, м ²	Количество посадочных мест
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	445020, Самарская обл., г. Тольятти, ул. Белорусская 16 Б позиция по ТП № 24	42,4	20
2	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. (А419)	Столы ученические трехместные (моноблок) , моноблоки двухместные, стол преподавательский, стул преподавательский, доска аудиторная (меловая), кафедра	445667 Самарская область, г.Тольятти, Центральный р-н ул.Белорусская, д. 16Б. позиция по ТП № 18	62,10	66
3	Компьютерный класс. Помещение для самостоятельной работы. Учебная аудитория для проведения занятий	Столы ученические, стулья ученические, ПК с выходом в сеть Интернет.	445020 Самарская обл. г.Тольятти, ул. Белорусская, 14, позиция по ТП № 48	84,8	16

№ п/п	Наименование оборудованных учебных кабинетов, лабораторий, мастерских и др. объектов для проведения практических и лабораторных занятий	Перечень основного оборудования	Фактический адрес учебных кабинетов, лабораторий, мастерских и др.	Площадь, м ²	Количество посадочных мест
	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)				