


МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ТЮМЕНСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
ТОБОЛЬСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ ИНСТИТУТ(ФИЛИАЛ)

Кафедра химии и химической технологии

УТВЕРЖДАЮ:
Председатель СПН

А.Г. Мозырев

«12» сентября 2016 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Дисциплина Катализ в нефтепереработке
Направление подготовки 18.03.01 ХИМИЧЕСКАЯ ТЕХНОЛОГИЯ
Квалификация: бакалавр
Программа академического бакалавриата
Форма обучения: очная, заочная
Курс 4/5
Семестр 7/9

Контактная работа: 64/16 ак. ч., в том числе
Лекции – 32/8 ак.ч.
Практические занятия – 32/8 ак.ч.
в интерактивной форме – 12 ак.ч.
Самостоятельная работа – 116/164 ак.ч., в том числе:
Контрольная работа: – /10 ак. ч.
др. виды самостоятельной работы –116/154 ак.ч.
Вид промежуточной аттестации:
экзамен – 7/9 семестр
Общая трудоемкость 180 /180 ак. ч., 5/5 З.Е.

Рабочая программа разработана в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта по направлению подготовки 18.03.01 «Химическая технология, утвержденном приказом Министерства образования и науки РФ от 11 августа 2016 № 1005.

Рабочая программа рассмотрена
на заседании кафедры химии и химической технологии
Протокол № 2 от «10» 09 _____ 2016 г.
Заведующий кафедрой _____ Г.И. Егорова

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий
кафедрой химии и химической технологии _____ Г.И. Егорова

«10» сентября 2016 г.

Рабочую программу разработал:

С.Т. Гулиянц, канд. техн. наук, доцент _____

1. Цели и задачи дисциплины:

Цель: изучение физико-химической сущности катализа химических реакций, изучение теорий катализа; изучение различных подходов к анализу механизма и кинетики процессов, протекающих на поверхности катализаторов; изучение особенностей гетерогенного и гомогенного катализа; освоение научных основ подбора и технологии промышленных катализаторов переработки нефти и газа.

Задачи: Для достижения целей при совместной и индивидуальной познавательной деятельности студентов в овладении теоретическими знаниями и практическим умением используется набор методического материала:

Лекции (в т.ч. и в электронном виде); методические указания для практических занятий; контрольные задания для проверки знаний студентов; другие методические разработки кафедры.

Для освоения практических методов исследования катализаторов и закрепления теоретических знаний, полученных на лекциях, предусмотрено проведение практических занятий в совместной и индивидуальной (самостоятельной) формах.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП:

Дисциплина «Катализ в нефтепереработке» относится к вариативной части учебного плана. Дисциплина играет важную роль в овладении обучающимися основами химической технологии в получении органических веществ. Для освоения дисциплины обучающиеся должны знать такие дисциплины, как «Общая и неорганическая химия», «Органическая химия», «Аналитическая химия и физико-химические методы анализа», «Физическая химия», «Техническая термодинамика и теплотехника», «Экология», «Материаловедение», «Сопротивление материалов», «Первичная переработка нефти и газа», «Химия нефти», «Химическая технология переработки нефти и газа». Дисциплина предшествует разработке выпускной квалификационной работы.

3. Требования к результатам освоения дисциплины

Номер компетенции	Содержание компетенции	В результате изучения дисциплины обучающиеся должны		
		знать	уметь	владеть
ОПК 3	готовность использовать знания о строении вещества, природе химической связи в различных классах химических соединений для понимания свойств материалов и механизма химических процессов, протекающих в окружающем мире	теорию катализа и протекание каталитических процессов в соответствии с данной программой	использовать основные экспериментальные методы химического исследования веществ и соединений, выполнять основные химические операции использовать химические законы в каталитических процессах	методами обработки экспериментальных данных и оценки результатов эксперимента химических каталитических процессов
ПК -18	готовность использовать	теоретические	провести	методами

Номер компетенции	Содержание компетенции	В результате изучения дисциплины обучающиеся должны		
		знать	уметь	владеть
	знание свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности	основы физико-химических методов изучения химических процессов катализа	исследование каталитического процесса, сопоставить полученные результаты с известными литературными или практическими данными, проанализировать, сделать вывод и принять обоснованное решение	анализа природы катализатора и технологии его приготовления для процессов переработки углеводородного сырья

4. Содержание дисциплины

4.1. Содержание разделов дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела дисциплины
1	Физико-химические основы каталитических процессов	Механизмы каталитических процессов.
		Адсорбция: основные стадии катализа; физическая адсорбция; определение удельной поверхности дисперсных тел; определение пористости; химическая адсорбция; адсорбция на неоднородной поверхности; десорбция.
2	Теоретические представления о катализе	Свойства катализаторов. Промотирование и модифицирование катализаторов.
		Особенности протекания гомогенных каталитических процессов: теория гомогенного катализа; теория промежуточных соединений.
		Уравнения кинетики для нестационарных гомогенно-каталитических реакций.
		Кислотный, основной и общий катализ. Соотношение Бренстеда-Поляни. Уравнение Гаммета.
		Координационный окислительно-восстановительный катализ комплексными соединениями. Явление синергизма.
3	Особенности гетерогенного катализа	Теория переходного состояния в приложении к катализу. Энтальпия и энтропия активированного состояния
		Научные основы гетерогенного катализа. Введение в кристаллохимию.
		Особенности катализа твердыми телами.
		Теория катализа полиэдрами. Нанокатализ.
4	Производство катализаторов и носителей	Структура решетки твердых катализаторов и активность
		Производство адсорбентов и носителей: силикагеля, оксида алюминия, цеолитов (методы, условия, технологии).
		Производство цеолиталомосиликатных катализаторов

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела дисциплины
		крекинга.
		Технология катализаторов гидроочистки нефтяных фракций.
		Производство катализаторов гидрирования и дегидрирования.
		Производство катализаторов для синтез-газа. Катализаторы риформинга углеводородов.

4.2 Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами (если имеются)

№ п/п	Наименование обеспечиваемых (последующих) дисциплин	№ № разделов и тем данной дисциплины, необходимых для изучения обеспечиваемых (последующих) дисциплин				
		1	2	3	4	5
1.	Технология глубокой переработки нефти	+	+	-	-	-
2.	Технология нефтехимического синтеза	+	+	-	-	-

4.3. Разделы (модули) и темы дисциплин и виды занятий

№ п/п	Наименование разделов дисциплины	Лекции, ак.ч.	Практ. зан. ак.ч.	СРС, ак.ч.	Всего, ак.ч.
1	Физико-химические основы каталитических процессов	8/2	8/2	25/50	41/
2	Теоретические представления о катализе	8/2	8/2	25/50	41/
3	Особенности гетерогенного катализа	8/2	8/2	36/50	52/
4	Производство катализаторов и носителей	8/2	8/2	30/14	46/
Всего:		32/8	32/8	116/164	180/180

5. Перечень тем лекционных занятий

№ раздела	№ темы	Наименование лекции	Трудоемкость, ак.ч.	Формируемые компетенции	Методы преподавания
1	2	3	4	5	6
1	1	Механизмы каталитических процессов.	1/1	ОПК-3	лекция-визуализация
	2	Адсорбция: основные стадии катализа; физическая адсорбция; определение удельной поверхности дисперсных тел; определение пористости; химическая адсорбция; адсорбция на неоднородной поверхности; десорбция.	2/1		Интерактивное занятие в виде просмотра и обсуждения видеofilmа

№ раздела	№ темы	Наименование лекции	Трудоемкость, ак.ч.	Формируемые компетенции	Методы преподавания
	3	Свойства катализаторов. Промотирование и модифицирование катализаторов.	1/1		лекция-визуализация
2	4	Особенности протекания гомогенных каталитических процессов: теория гомогенного катализа; теория промежуточных соединений.	2/1	ОПК-3	мультимедийная лекция
	5	Уравнения кинетики для нестационарных гомогенно-каталитических реакций.	1/0		мультимедийная лекция
	6	Кислотный, основной и общий катализ. Соотношение Бренстеда-Поляни. Уравнение Гаммета.	1/0		мультимедийная лекция
2	7	Координационный окислительно-восстановительный катализ комплексными соединениями. Явление синергизма.	2/1	ОПК-3	мультимедийная лекция
	8	Теория переходного состояния в приложении к катализу. Энтальпия и энтропия активированного состояния	2/0		мультимедийная лекция
3	9	Научные основы гетерогенного катализа. Введение в кристаллохимию.	2/1	ОПК-3	Интерактивное занятие в виде просмотр и обсуждение видеофильма
	10	Особенности катализа твердыми телами.	2/1		мультимедийная лекция
	11	Теория катализа полиэдрами.	2/0		мультимедийная лекция
	12	Нанокатализ.	1/0		Интерактивное занятие в виде: мини-лекция
	13	Структура решетки твердых катализаторов и активность	1/0		мультимедийная лекция
4	14	Производство адсорбентов и носителей: силикагеля, оксида алюминия, цеолитов (методы, условия, технологии).	2/1	ОПК-3, ПК-18	мультимедийная лекция
	15	Производство цеолиталюмосиликатных катализаторов крекинга.	2/0		Интерактивное занятие в виде просмотр и обсуждение видеофильма

№ раздела	№ темы	Наименование лекции	Трудоемкость, ак.ч.	Формируемые компетенции	Методы преподавания
	16	Технология катализаторов гидроочистки нефтяных фракций.	2/0		мультимедийная лекция
	17	Производство катализаторов гидрирования и дегидрирования.	2/0		мультимедийная лекция
	18	Производство катализаторов для синтез-газа.	2/0		мультимедийная лекция
	19	Катализаторы риформинга углеводородов.	2/0		мультимедийная лекция
Итого:			32/8		

6. Перечень тем практических занятий

№ п/п	№ темы	Темы практических занятий	Трудоемкость, ак.ч.	Формируемые компетенции	Методы преподавания
1	2	3	4	6	7
1	1-2	Электронная природа катализа. Термодинамические и кинетические закономерности гомогенного и гетерогенного катализа	1/0	ОПК-3	практика репродуктивный
2		Гомогенные нуклеофильные и электрофильные каталитические реакции. Механизм	3/2		практика репродуктивный
3		Изомеризация алканов. Химизм, механизм, процесса изомеризации. Типы катализаторов изомеризации. Технология приготовления катализаторов изомеризации.	3/0		семинар
4		Гомогенный кислотно-основный катализ. Мягкие и жесткие кислоты и основания Механизм.	3/1		практика репродуктивный
5		Гомогенные радикально-каталитические реакции. Механизм	2/1		практика репродуктивный
6		Мембранный катализ.	2/1		практика

№ п/п	№ темы	Темы практических занятий	Трудоемкость, ак.ч.	Формируемые компетенции	Методы преподавания
		Межфазный катализ.			репродуктивный
7	2	Бифазный катализ (катализ в ионных жидкостях).	1/1	ОПК-3, ПК-18	практика репродуктивный
8	2	Механизмы реакций: гидролиза и конденсации; полярного присоединения и ионного отщепления; окислительно-восстановительных с переносом электрона.	1/0		практика репродуктивный
9	2	Дегидрирование углеводов. Окислительное дегидрирование углеводов. Химизм, механизм, процесса. Катализаторы дегидрирования. Технология приготовления катализаторов.	3/1		семинар
10	2	Катализ в среде сверхкритических растворителей	2/0		практика репродуктивный
11	2	Механизм реакций: олигомеризации; полимеризации; окисления – гомолитическое, автоокисление ароматических соединений, гетеролитическое – эпоксидирование; карбеноидные реакции.	4/1		практика репродуктивный
12	3	Гетерогенный катализ. Нанесенные металлические катализаторы. Активность металлов. Дисперсность металлов. Катализ на сплавах. Кислотные и цеолитные катализаторы. Причина появления кислотности. Сила и количество кислотных центров. Кислотные свойства некоторых катализаторов. Цеолиты.	3/0		ОПК-3, ПК-18
13	3-4	Промоторы. Ингибиторы. Активаторы Яды. Старение катализаторов.	2/0		Интерактивное занятие в виде: работа в малых

№ п/п	№ темы	Темы практических занятий	Трудоемкость, ак.ч.	Формируемые компетенции	Методы преподавания
					группах
14	4	Гетерогенные катализаторы в нефтепереработке	2/0		Интрактивное занятие в виде: коллективные решения творческих задач
Итого:			32/8		

7. Перечень тем для самостоятельной работы

№ п/п	№ раздела (модуля) и темы	Наименование темы	Трудоемкость, ак.ч.	Виды контроля	Формируемые компетенции
1	2	3	4	5	6
1	2,	Подготовка докладов к семинару на тему: «Термодинамические и кинетические закономерности гомогенного катализа»	15/-	Устная защита	ОПК-3, ПК-18
2	3	Подготовка докладов к семинару на тему: «Термодинамические и кинетические закономерности гетерогенного катализа»	15/-	Устная защита	
3	1-4	Подготовка к аттестациям (тестированию)	20/55	Электронное тестирование	
4	4	Гетерогенные катализаторы в нефтепереработке	20/20	Презентации	
		Подготовка к практическим занятиям	20/55	опрос	ОПК-3, ПК-18
5	1-4	Индивидуальные консультации студентов в течение семестра	16/10	Устно	ОПК-3, ПК-18
6	1-4	Консультации в группе перед экзаменом.	10/14	Устно	
7	1-4	Подготовка и выполнение контрольной работы	-/10		ОПК-3, ПК-18
Итого:			116/164		

8. Тематика контрольных работ

Контрольные работы должны соответствовать тематике дисциплины «Катализ в нефтепереработке» и выполняются в виде письменных работ в соответствии с темами выданными преподавателем.

Темы (теоретические вопросы) контрольных работ:

1. Кислотный, основной и общий катализ.

2. Координационный окислительно-восстановительный катализ комплексными соединениями.
3. Научные основы гетерогенного катализа.
4. Нанокатализ.

9. Оценка результатов освоения учебной дисциплины

9.1. Оценка результатов освоения учебной дисциплины очной формы обучения

Таблица 1

Максимальное количество баллов за каждую текущую аттестацию

1-ый срок предоставления результатов текущего контроля	2-ой срок предоставления результатов текущего контроля	3-ой срок предоставления результатов текущего контроля	Итого
0-30	0-30	0-40	0-100

Таблица 2

№	Виды контрольных мероприятий	Баллы	№ недели
1	Работа на лекциях	0-5	1-5
2	Работа на практических занятиях	0-5	1-5
	Тест 1 аттестация - Основы каталитических процессов	0-20	5
ИТОГО (за раздел, тему)		0-30	
4	Работа на лекциях	0-5	5-10
5	Работа на практических занятиях	0-5	5-10
6	Тест 2 аттестация - Технология катализаторов. Методы исследования	0-20	10
ИТОГО (за раздел, тему)		0-30	
7	Работа на лекциях	0-5	10-15
8	Работа на практических занятиях	0-5	10-15
9	Тест 3 аттестация - Промышленные каталитические процессы	0-30	15
ИТОГО (за раздел, тему)		0-40	
ВСЕГО		0-100	

9.2. Оценка результатов освоения учебной дисциплины заочной формы обучения

Таблица 1

Текущий контроль	Итоговое тестирование	Итого
0-51	0-49	100

Таблица 2

№	Виды контрольных мероприятий	Баллы
1.	Выполнение и защита контрольной работы	0-30
2	Работа на практических занятиях	0-21
3	Итоговое тестирование	0-49
	Итого	0-100

10. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

10.1 КАРТА ОБЕСПЕЧЕННОСТИ ДИСЦИПЛИНЫ УЧЕБНОЙ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЙ ЛИТЕРАТУРОЙ

Учебная дисциплина Катализ в нефтепереработке
Кафедра Химии и химической технологии
Код, направление подготовки 18.03.01 «Химическая технология»

Форма обучения: Очная/заочная
4 курс, 7 семестр/ 5курс ,9семестр

Фактическая обеспеченность дисциплины учебной и учебно-методической литературой

Учебная, учебно-методическая литература по рабочей программе	Название учебной и учебно-методической литературы, автор, издательство	Год издания	Вид издания	Вид занятий	Кол-во экземпляров в БИК	Контингент обучающихся, использующих указанную литературу	Обеспеченность обучающих литературой, %	Место хранения	Наличие эл. варианта в электронно-библиотечной системе ТИУ
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Основная	Гуляниц С. Т. Основы гомогенного катализа: учебное пособие [Текст]: Тюмень: ТюмГНГУ	2011	УП	Л	25	23	100	библиотека	+
	Лефедова, О.В. Химическая кинетика и катализ: учеб. Пособие [Электронный ресурс] : учеб. пособие / О.В. Лефедова, Н.Ю. Шаронов, Ю.Е. Романенко. — Электрон. дан. — Иваново : ИГХТУ, 2016. — 167 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/96104 . — Загл. с экрана.	2016	УП	Л	неограниченный доступ	23	100	БИК	БИК http://e.lanbook.com/
	Сибаров, Д.А. Катализ, каталитические процессы и реакторы. [Электронный ресурс] : Учебные пособия / Д.А. Сибаров, Д.А. Смирнова. — Электрон. дан. — СПб.: Лань, 2016. — 200 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/87592 — Загл. с экрана.	2016	УП	Л	неограниченный доступ	23	100	БИК	БИК http://e.lanbook.com/
	Журавлев, В.А. Химия и технология органических веществ: учеб. Пособие / В.А. Журавлев, Т.С. Котельникова; КГТУ. – Кемерово, 2011. – 215 с. - Режим доступа: http://e.lanbook.com/	2011	УП	Л, С	неограниченный доступ	23	100	БИК	БИК http://e.lanbook.com/

Дополнительная	Самуилов, Я. Д. Катализ в процессах (co)полимеризации и (co)поликонденсации : монография / Я. Д. Самуилов, А. Я. Самуилов. — Казань : Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2014. — 336 с. — ISBN 978-5-7882-1692-8. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: http://www.iprbookshop.ru/61975.html	2014	М	Л, С	неограниченный доступ	23	100	БИК	БИК IPR BOOKS
	Катализ в органической технологии : учебное пособие / М. В. Журавлева, Г. Ю. Климентова, О. В. Зиннурова, А. А. Фирсин. — Казань : Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2016. — 160 с. — ISBN 978-5-7882-1983-7. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: http://www.iprbookshop.ru/79299.html	2016	УП	Л, С	неограниченный доступ	23	100	БИК	БИК IPR BOOKS

Зав. кафедрой  Г.И. Егорова

«10» сентября 2016 г.

10.2. База данных: информационно - справочные и поисковые системы

В электронной образовательной оболочке EDUCON имеется учебно-методический комплекс дисциплины, мультимедийные лекции и банк тестовых заданий, включающий 153 тестовых задания.

<http://rushim.ru/books/books.htm>

<http://www.fptl.ru/>

<http://www.alhimik.ru/News/n-net50.html> <http://www.alhimik.ru/teleclass/pract/prac010203>.

<http://www.alhimik.ru/abitur/abit486.html>

<http://www.chem.msu.su/rus/journals/chemlife/2001/kaplja.html>

<http://www.hij.ru/arhiv/hj0102.html> <http://www.internet-school.ru/>

<http://chemistry.hut.rU/bibl/spravka/1/index.php>.

<http://www.megakm.ru/health/encyclp.asp>

<http://info-tses.kepter.kz/index.php>.

<http://www.medeffect.ru/lab/instrlab>

<http://nsportal.ru/shkola/khimiya/library/informacionnye-tehnologii-i-himiya>

<http://www.maratak.ru/>

www.i-exam.ru, <http://www.krugosvet.ru>, .wikipedia.org, <http://ecoportal.su>

<http://webelements.narod.ru/>

11. Материально-техническое обеспечение

	Перечень оборудования, необходимого для успешного освоения дисциплины
Наименование	Назначение
Учебная аудитория со стандартным набором мебели	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа (практические занятия); групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации <u>Мультимедийная аудитория</u> каб. 411; Оснащенность: Учебная мебель: столы, стулья, доска аудиторная Оборудование: Ноутбук - 1 шт., проектор - 1 шт., экран настенный - 1 шт., компьютерная мышь - 1 шт., плазменная панель - 1 шт Комплект учебно-наглядных пособий Программное обеспечение: Microsoft Office Professional Plus MS Windows
Кабинеты для самостоятельной работы	Учебная аудитория со стандартным набором мебели: каб. 208 Компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и наличием доступа в электронную информационно-образовательную среду организации Оснащенность:

	Перечень оборудования, необходимого для успешного освоения дисциплины
Наименование	Назначение
обучающихся	<p>Учебная мебель: столы, стулья</p> <p>Оборудование:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Ноутбук – 5 шт. - Компьютерная мышь – 5 шт. <p>Программное обеспечение:</p> <p>MS Office Professional Plus</p> <p>MS Windows</p> <p>Zoom</p> <p>Учебная аудитория со стандартным набором мебели: каб. 220</p> <p>Компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и наличием доступа в электронную информационно-образовательную среду организации</p> <p>Оснащенность:</p> <p>Учебная мебель: столы, стулья</p> <p>Оборудование:</p> <ul style="list-style-type: none"> - ноутбук – 5 шт, - компьютерная мышь – 5 шт. <p>Программное обеспечение:</p> <p>MS Office Professional Plus 2010</p> <p>MS Windows</p>
Кабинет для текущего контроля и промежуточной аттестации – кабинет электронного тестирования	<p>Кабинет для текущего контроля и промежуточной аттестации – кабинет электронного тестирования: № 323</p> <p>Компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и наличием доступа в электронную информационно-образовательную среду организации</p> <p>Учебная мебель: столы, стулья.</p> <p>Оборудование:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Компьютер в комплекте - 1 шт. - Моноблок - 15 шт. - Клавиатура - 15 шт. - Компьютерная мышь - 16 шт. - Проектор - 1 шт. - Экран настенный - 1 шт. <p>Программное обеспечение:</p> <p>MS Windows</p> <p>Microsoft Office Professional Plus</p>
Кабинеты для групповых и индивидуальных консультаций	<p>Учебная аудитория для групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации: № 228</p> <p>Учебная мебель: столы, стулья, доска аудиторная.</p> <p>Оборудование:</p> <ul style="list-style-type: none"> - ноутбук – 1 шт.; - компьютерная мышь – 1 шт.; - проектор – 1 шт.; - экран настенный – 1 шт.; - документ-камера – 1 шт.; - источник бесперебойного питания – 1 шт.; - звуковые колонки – 2 шт. <p><i>Программное обеспечение:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - MS Office Professional Plus - MS Windows
Кабинет, для самостоятельной работы обучающихся - лиц с ограниченными возможностями	<p>Кабинет, оснащенный компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и наличием доступа в электронную информационно-образовательную среду организации для обучающихся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья: № 105.</p> <p>2 компьютерных рабочих места для инвалидов — колясочников</p> <p>Оборудование:</p> <ul style="list-style-type: none"> - компьютер в комплекте - 2 шт.

	Перечень оборудования, необходимого для успешного освоения дисциплины
Наименование	Назначение
здоровья	<ul style="list-style-type: none"> - интерактивный дисплей - 1 шт. - веб-камера - 1 шт. <p>Программное обеспечение: MS Office Professional Plus MS Windows</p>

Планируемые результаты обучения для формирования компетенции и критерии их оценивания

Дисциплина Катализ в нефтепереработке
Код, направление подготовки 18.03.01 Химическая технология
профиль Химическая технология органических веществ

Код компетенции	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
		1-2	3	4	5
ОПК-3 готовность использовать знания о строении вещества, природе химической связи в различных классах химических соединений для понимания свойств материалов и механизма химических процессов, протекающих в окружающем мире	31 Знает теорию катализа и протекание каталитических процессов в соответствии с данной программой	Не знает теорию катализа и протекание каталитических процессов в соответствии с данной программой	Недостаточно хорошо знает теорию катализа и протекание каталитических процессов в соответствии с данной программой	Знает теорию катализа и протекание каталитических процессов в соответствии с данной программой	Демонстрирует глубокие знания в области катализа. Знает теорию катализа и протекание каталитических процессов в нефтепереработке и нефтехимии
	У1 Умеет использовать основные экспериментальные методы химического исследования веществ и соединений, выполнять основные химические операции использовать химические законы в каталитических процессах	Не умеет использовать основные экспериментальные методы химического исследования веществ и соединений, выполнять основные химические операции использовать химические законы в каталитических процессах	Недостаточно хорошо умеет использовать основные экспериментальные методы химического исследования веществ и соединений, выполнять основные химические операции использовать химические законы в каталитических процессах	Умеет использовать основные экспериментальные методы химического исследования веществ и соединений, выполнять основные химические операции использовать химические законы в каталитических процессах	Демонстрирует отличные умения использовать основные экспериментальные методы химического исследования веществ и соединений, выполнять основные химические операции использовать химические законы в каталитических процессах
	В1 Владеет методами обработки экспериментальных данных и оценки результатов эксперимента химических каталитических процессов	Не владеет методами обработки экспериментальных данных и оценки результатов эксперимента химических каталитических процессов	Недостаточно хорошо владеет методами обработки экспериментальных данных и оценки результатов эксперимента химических каталитических процессов	Владеет методами обработки экспериментальных данных и оценки результатов эксперимента химических каталитических процессов	Демонстрирует профессиональное владение методами обработки экспериментальных данных и оценки результатов эксперимента химических каталитических процессов

Код компетенции	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
		1-2	3	4	5
ПК-18 Готовность использовать знание свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности	32 Знает теоретические основы физико-химических методов изучения химических процессов катализа	Не знает теоретические основы физико-химических методов изучения химических процессов катализа	Слабо знает теоретические основы физико-химических методов изучения химических процессов катализа	Знает теоретические основы физико-химических методов изучения химических процессов катализа	Демонстрирует глубокие знания теоретических основ физико-химических методов изучения химических процессов катализа
	У2 Умеет провести исследование каталитического процесса, сопоставить полученные результаты с известными литературными или практическими данными, проанализировать, сделать вывод и принять обоснованное решение	Не умеет провести исследование, сопоставить полученные результаты с известными литературными или практическими данными, проанализировать, сделать вывод и принять обоснованное решение	Умеет с помощью преподавателя провести исследование, сопоставить полученные результаты с известными литературными или практическими данными, проанализировать, сделать вывод и принять обоснованное решение	Умеет провести исследование, сопоставить полученные результаты с известными литературными или практическими данными, проанализировать, сделать вывод и принять обоснованное решение	Демонстрирует отличные умения ведения исследования, может сопоставить полученные результаты с известными литературными или практическими данными, проанализировать, сделать вывод и принять обоснованное решение
	В2 Владеет методами анализа природы катализатора и технологии его приготовления для процессов переработки углеводородного сырья	Не владеет методами анализа природы катализатора и технологии его приготовления для процессов переработки углеводородного сырья	Владеет в недостаточной степени методами анализа природы катализатора и технологии его приготовления для процессов переработки углеводородного сырья	Владеет методами анализа природы катализатора и технологии его приготовления для процессов переработки углеводородного сырья	Демонстрирует профессиональное владение методами анализа природы катализатора и технологии его приготовления для процессов переработки углеводородного сырья

**Дополнения и изменения
к рабочей учебной программе по дисциплине
«Катализ в нефтепереработке»
на 2017-2018 учебный год**

В рабочую учебную программу вносятся следующие дополнения (изменения):

1. Внесены изменения в карту методического обеспечения (пункт 10.1)
2. Внесены изменения в базы данных, информационно-справочные и поисковые систем (пункт 10.2)
3. Внесены изменения в МТО в части программного обеспечения: MS Office Professional Plus, MS Windows.


Дополнения и изменения внес
доцент кафедры ХХТ, канд. техн. наук  Александрова И.В

Дополнения (изменения) в рабочую учебную программу рассмотрены и одобрены на заседании кафедры химии и химической технологии.

Протокол от «28» августа 2017 г. № 1

Зав. кафедрой  Г.И. Егорова

СОГЛАСОВАНО:

Зав. выпускающей кафедрой  Г.И. Егорова
«28»августа 2017 г.

КАРТА ОБЕСПЕЧЕННОСТИ ДИСЦИПЛИНЫ УЧЕБНОЙ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЙ ЛИТЕРАТУРОЙ

Учебная дисциплина Катализ в нефтепереработке
Кафедра Химии и химической технологии
Код, направление подготовки 18.03.01 «Химическая технология»

Форма обучения: Очная/заочная
4 курс, 7 семестр/ 5курс ,9семестр

Фактическая обеспеченность дисциплины учебной и учебно-методической литературой

Учебная, учебно-методическая литература по рабочей программе	Название учебной и учебно-методической литературы, автор, издательство	Год издания	Вид издания	Вид занятий	Кол-во экземпляров в БИК	Контингент обучающихся, использующих указанную литературу	Обеспеченность обучающейся литературой, %	Место хранения	Наличие эл. варианта в электронно-библиотечной системе ТИУ
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Основная	Гуляниц С. Т. Основы гомогенного катализа: учебное пособие [Текст]: Тюмень: ТюмГНГУ	2011	УП	Л	25	23	100	библиотека	+
	Лефедова, О.В. Химическая кинетика и катализ: учеб. Пособие [Электронный ресурс] : учеб. пособие / О.В. Лефедова, Н.Ю. Шаронов, Ю.Е. Романенко. — Электрон. дан. — Иваново : ИГХТУ, 2016. — 167 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/96104 . — Загл. с экрана.	2016	УП	Л	неограниченный доступ	23	100	БИК	БИК http://e.lanbook.com/96104 .
	Черепанов, В. А. Химическая кинетика : учебное пособие для академического бакалавриата / В. А. Черепанов, Т. В. Аксенова. — М. : Издательство Юрайт, 2017. — 130 с. — (Серия : Университеты России). — ISBN 978-5-534-05778-2.	2017	УП	Л,П	неограниченный доступ	23	100	БИК	БИК http:// bibli-online.ru
	Сибаров, Д.А. Катализ, каталитические процессы и реакторы. [Электронный ресурс]: Учебные пособия / Д.А. Сибаров, Д.А. Смирнова. — Электрон. дан. — СПб.: Лань, 2016. — 200 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/87592 — Загл. с экрана.	2016	УП	Л, С	неограниченный доступ	23	100	БИК	БИК http://e.lanbook.com/87592
Дополнительная	Самуилов, Я. Д. Катализ в процессах (co)полимеризации и (co)поликонденсации : монография / Я. Д. Самуилов, А. Я. Самуилов. — Казань : Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2014. — 336 с. — ISBN 978-5-7882-1692-8. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: http://www.iprbookshop.ru/61975.html	2014	М	Л, С	неограниченный доступ	23	100	БИК	БИК IPR BOOKS

	Катализ в органической технологии : учебное пособие / М. В. Журавлева, Г. Ю. Климентова, О. В. Зиннурова, А. А. Фирсин. — Казань : Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2016. — 160 с. — ISBN 978-5-7882-1983-7. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: http://www.iprbookshop.ru/79299.html	2016	УП	Л, С	неограниченны й доступ	23	100	БИК	БИК IPR BOOKS
--	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------	----	------	------------------------------	----	-----	-----	------------------

Зав. кафедрой  Г.И.Егорова

«28»августа 2017 г.

10.2 Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

<http://educon.tsogu.ru:8081/login/index.php> - Система поддержки дистанционного обучения

<http://e.lanbook.com> - ЭБС ООО «Издательство ЛАНЬ»

<http://elib.gubkin.ru/> - Ресурсы научно-технической библиотеки ФГБОУ ВО РГУ Нефти и газа (НИУ) им. И.М. Губкина

<http://bibl.rusoil.net> - Ресурсы научно-технической библиотеки ФГБОУ ВПО УГНТУ

<http://lib.ugtu.net/books> - Ресурсы научно-технической библиотеки ФГБОУ ВПО «Ухтинский государственный технический университет»

www.biblio-online.ru - ЭБС ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ»

<http://www.bibliocomplectator.ru/> - ЭБС IPRbookscOOO «АйПиЭрМедиа»

<http://www.studentlibrary.ru> - ЭБС ООО «Политехресурс»

<http://elibrary.ru/> - электронные издания ООО «РУНЭБ»

Дополнения и изменения
к рабочей учебной программе по дисциплине
«Катализ в нефтепереработке»
на 2018-2019 учебный год

На титульном листе и по тексту рабочей программы учебной дисциплины слова «МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ» заменить словами «МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ».

Обновления внесены в следующие разделы рабочей программы учебной дисциплины:

- 1) перечень тем лекционных занятий (п.5);
- 2) рейтинговая оценка знаний студентов очной формы обучения (п. 9.1);
- 3) карта обеспеченности дисциплины учебной и учебно-методической литературой (п.10.1);
- 4) базы данных, информационно-справочные и поисковые системы(п.10.2);
- 5) Внесены изменения в МТО в части программного обеспечения:MSOffice Professional Plus, MS Windows.

Дополнения и изменения внес:
доцент кафедры ХХТ, канд. техн. наук.



И.В. Александрова

Дополнения (изменения) в рабочую учебную программу рассмотрены и одобрены на заседании кафедры ХХТ.

Протокол № 1 от «31» августа 2018г.

И.о. зав. кафедрой ХХТ



С.А.Татьяненко

5. Перечень тем лекционных занятий

№ раздела	№ темы	Наименование лекции	Трудоемкость (час)	Формируемые компетенции	Методы преподавания
1	1	Классификация видов технологического топлива. Нефть и газ как основные энергоносители современных технологий. Мировые и отечественные запасы нефти, газа и угля. История возникновения и развития каталитических процессов в России и за рубежом. Современные каталитические процессы нефтепереработки и нефтехимии.	2/0	ОПК-3, ПК-18.	Лекция-диалог
	2	Природа действия катализаторов. Новые реакционные пути в присутствии катализаторов. Классификация каталитических процессов. Классификация по фазовому состоянию систем. Классификация каталитических процессов по способу разделения электронов между катализатором и реагентами.	2/1	ОПК-3, ПК-18.	Лекция-диалог
	3	Связь между атомами в твёрдых телах, используемых в качестве катализаторов. Классификация твердых тел. Строение элементарной ячейки. Связь между атомами в твердых телах, используемых в качестве катализаторов.	4/1	ОПК-3, ПК-18.	Лекция-диалог
2	4	Адсорбционная теория И. Лэнгмюра. Теория промежуточных химических соединений. Теория активных центров Х.С. Тейлора. Мультиплетная теория катализа А.А. Баландина.	2/0,5	ОПК-3, ПК-18.	Лекция-диалог
	5	Теория активных ансамблей Н.И. Кобозева. Электронная теория катализа. Теоретические представления о катализе Г.К. Борескова. Удельная каталитическая активность. Предвидение каталитического действия.	2/0,5	ОПК-3, ПК-18.	Лекция-диалог
	6	Основные типы реакций, катализируемых комплексами металлов. Механизм металлокомплексного катализа.	4/1	ОПК-3, ПК-18.	Лекция-диалог
3	7	Синтезы на основе оксида углерода и водорода. Синтез Фишера–Тропша. Технологические	2/0,5	ОПК-3, ПК-18.	Лекция-диалог

		аспекты и поверхностный механизм. Синтез метанола.			
	8	Промышленный катализ углеводородного сырья на платиносодержащих катализаторах. Каталитический риформинг бензинов.	2/0,5	ОПК-3, ПК-18.	Лекция-диалог
	9	Реакции окисления. Аспекты катализа. Общие представления о механизме окисления на твердом катализаторе. Каталитическое окисление H ₂ .	2/0,5	ОПК-3, ПК-18.	Лекция-диалог
	10	Каталитическое окисление СО. Окисление диоксида серы.	2/0,5	ОПК-3, ПК-18.	Лекция-диалог
4	11	Основные требования к промышленным катализаторам Стабильная активность катализатора.	2/1	ОПК-3, ПК-18.	Лекция-диалог
	12	Физические свойства адсорбентов и катализаторов Пористость адсорбентов и катализаторов Фракционный состав твердых катализаторов Плотности твердых катализаторов Влагоемкость образцов Механическая прочность катализатора Термостойкость твердых катализаторов и адсорбентов Теплопроводность и теплоемкость твердых катализаторов.	2/0	ОПК-3, ПК-18.	Лекция-диалог
	13	Методы исследования катализаторов и контроль качества. Практические методы исследования катализаторов.	2/0	ОПК-3, ПК-18.	Лекция-диалог
	14	Отравление катализаторов и методы определения каталитической активности. Обратимая и необратимая дезактивация катализаторов. Отравление в результате блокировки. Регенерация контактных масс. Методы определения активности катализаторов. Статический метод. Проточные (динамические) методы. Импульсные методы исследования активности катализаторов.	2/1	ОПК-3, ПК-18.	Лекция-диалог

9.1. Рейтинговая оценка дисциплины КАТАЛИЗ В НЕФТЕПЕРЕРАБОТКЕ

VII семестр (16 недель)

1 срок текущего контроля	2 срок текущего контроля	3 срок текущего контроля	Итого
0-28	0-30	0-42	100

Виды контрольных испытаний в баллах

№	Виды контрольных испытаний	Баллы	№ недели
1	Работа на практических занятиях	0-8	1-6
2	Выполнение и защита индивидуального задания	0-10	1-6
3	Тестирование в EDUCON по теме «Основы каталитических процессов»	0-10	6
	Итого к 1 сроку текущего контроля:	0-28	6
4	Работа на практических занятиях	0-10	7-11
5	Выполнение и защита индивидуального задания	0-10	7-11
6	Тестирование в EDUCON по теме «Технология катализаторов. Методы исследования»	0-10	11
	Итого ко 2 сроку текущего контроля:	0-30	11
7	Работа на практических занятиях	0-10	12-16
8	Выполнение и защита индивидуального задания	0-10	12-16
9	Тестирование в EDUCON по теме «Промышленные каталитические процессы»	0-22	16
	Итого ко 3 сроку текущего контроля:	0-42	16
	Всего	100	

10. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

10.1 Карта обеспеченности дисциплины учебной и учебно-методической литературой

Учебная дисциплина Катализ в нефтепереработке
Кафедра Химии и химической технологии

Код, направление Направление подготовки 18.03.01

Форма обучения: Очная/заочная
4 курс, 7 семестр/ 5курс ,9семестр

Фактическая обеспеченность дисциплины учебной и учебно-методической литературой

Учебная, учебно-методическая литература по рабочей программе	Название учебной и учебно-методической литературы, автор, издательство	Год издания	Вид издания	Вид занятий	Кол-во экземпляров в БИК	Контингент обучающихся, использующих указанную литературу	Обеспеченность обучающихся литературой, %	Место хранения	Наличие эл. варианта в электронно-библиотечной системе ТИУ
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Основная	Сибаров, Д.А. Катализ, каталитические процессы и реакторы. [Электронный ресурс] : Учебные пособия / Д.А. Сибаров, Д.А. Смирнова. — Электрон. дан. — СПб.: Лань, 2018 — 200 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/102250 — Загл. с экрана.	2018	УП	Л, ПР	неограниченный доступ	23	100	БИК http://e.lanbook.com/book/102250	+
	Сборник задач по химической кинетике: учеб. пособие / Колпакова Н.А., Романенко С.В., Колпаков В.А.; КГТУ. – СПб.: Изд-во «Лань», 2018. – 280 с. - Режим доступа: http://e.lanbook.com/105991	2018	УП	ПР	неограниченный доступ	23	100	БИК http://e.lanbook.com/105991	+
	Катализ в органической технологии [Электронный ресурс] : учебное пособие / М.В. Журавлева [и др.]. — Электрон. текстовые данные. — Казань: Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2016. — 160 с. — 978-5-7882-1983-7. — Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/79299.html	2016	УП	Л, П	неограниченный доступ	23	100	БИК http://www.iprbookshop.ru/79299.html	+
Дополнительная	Самуилов, Я. Д. Катализ в процессах (co)полимеризации и (co)поликонденсации : монография / Я. Д. Самуилов, А. Я. Самуилов. — Казань : Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2014. — 336 с. — ISBN 978-5-7882-1692-8. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: http://www.iprbookshop.ru/61975.html	2014	М	Л, С	неограниченный доступ	23	100	БИК URL: http://www.iprbookshop.ru/61975	+

	Шлыков, С.А. Катализ в промышленности. Теория и прикладные каталитические процессы : учебное пособие / С.А. Шлыков. — Иваново : ИГХТУ, 2018. — 101 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/127526 — Режим доступа: для авториз. пользователей.	2018	УП	Л, С	неограниченный доступ	23	100	БИК URL: https://e.lanbook.com/book/127526	+
--	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------	----	------	-----------------------	----	-----	--------------------------------------------------------------------------------------------------	---

И.зав. кафедрой/ ХХТ _____ С.А.Татьяненко
«31» «августа» 2018 г.



10.2 Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

<http://educon.tsogu.ru:8081/login/index.php> - Система поддержки дистанционного обучения

<http://e.lanbook.com> - ЭБС ООО «Издательство ЛАНЬ»

<http://elib.gubkin.ru/> - Ресурсы научно-технической библиотеки ФГБОУ ВО РГУ Нефти и газа (НИУ) им. И.М. Губкина

<http://bibl.rusoil.net> - Ресурсы научно-технической библиотеки ФГБОУ ВПО УГНТУ

<http://lib.ugtu.net/books> - Ресурсы научно-технической библиотеки ФГБОУ ВПО «Ухтинский государственный технический университет»

www.biblio-online.ru - ЭБС ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ»

<http://www.bibliocomplectator.ru/> - ЭБС IPRbookscOOO «АйПиЭрМедиа»

<http://www.studentlibrary.ru> - ЭБС ООО «Политехресурс»

<http://elibrary.ru/> - электронные издания ООО «РУНЭБ»

Сайты производителей катализаторов:

www.skatz.ru,

www.recatalys.ru,

www.nkz-ooo.ru,

www.kataliz.ru,

www.kntgroup.ru,

www.promcatalys.ru,

www.olkat.ru

Сайт Института Катализа РАН РФ <http://catalysis.ru>

Дополнения и изменения
к рабочей учебной программе по дисциплине
«Катализ в нефтепереработке»
на 2019-2020 учебный год

1. На титульном листе и по тексту рабочей программы учебной дисциплины слова «Кафедра химии и химической технологии» заменить словами «Кафедра естественнонаучных и гуманитарных дисциплин».

2. Обновления внесены в следующие разделы рабочей программы учебной дисциплины:

карта обеспеченности дисциплины учебной и учебно-методической литературой (п.10.1);

базы данных, информационно-справочные и поисковые системы(п.10.2);

в МТО в части программного обеспечения: MS Office ProfessionalPlus, MS Windows.

Дополнения и изменения внес:

доцент кафедры ЕНГД, канд. техн. наук.  И.В.Александрова

Дополнения (изменения) в рабочую учебную программу рассмотрены и одобрены на заседании кафедры ЕНГД.

Протокол № 1 от «27» августа 2019г.

Зав. кафедрой ЕНГД  С.А.Татьяненко

10. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины
10.1 Карта обеспеченности дисциплины учебной и учебно-методической литературой

Учебная дисциплина «Катализ в нефтепереработке»
 Кафедра естественнонаучных и гуманитарных дисциплин

Форма обучения: очная/заочная
 4/5 курс
 7/9 семестр

Код, направление подготовки 18.03.01 «Химическая технология»

Фактическая обеспеченность дисциплины учебной и учебно-методической литературой

Учебная, учебно-методическая литература по рабочей программе	Название учебной и учебно-методической литературы, автор, издательство	Год издания	Вид издания	Вид занятия	Кол-во экземпляров в БИК	Контингент обучающихся, использующих указанную литературу	Обеспеченность обучающихся литературой, %	Место хранения	Электронный вариант
Основная	Сибаров, Д.А. Катализ, каталитические процессы и реакторы : учебное пособие / Д.А. Сибаров, Д.А. Смирнова. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2018. — 200 с. — ISBN 978-5-8114-2158-9. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: https://e.lanbook.com/book/102250 (дата обращения: 27.08.2019). — Режим доступа: для авториз. пользователей.	2018	УП	Л	ЭР	23	100	БИК	ЭБС Лань
	Лефедова, О.В. Химическая кинетика и катализ : учебное пособие / О.В. Лефедова, Н.Ю. Шаронов, Ю.Е. Романенко. — Иваново : ИГХТУ, 2016. — 167 с. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: https://e.lanbook.com/book/96104 (дата обращения: 27.08.2019). — Режим доступа: для авториз. пользователей.	2016	УП	Л	ЭР	23	100	БИК	ЭБС Лань
	Колпакова, Н.А. Сборник задач по химической кинетике : учебное пособие / Н.А. Колпакова, С.В. Романенко, В.А. Колпаков. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2018. — 280 с. — ISBN 978-5-8114-2394-1. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: https://e.lanbook.com/book/105991 (дата обращения: 27.08.2019). — Режим доступа: для авториз. пользователей.	2018	УП	ПР	ЭР	23	100	БИК	ЭБС Лань

Учебная, учебно-методическая литература по рабочей программе	Название учебной и учебно-методической литературы, автор, издательство	Год издания	Вид издания	Вид занятия	Кол-во экземпляров в БИК	Контингент обучающихся, использующих указанную литературу	Обеспеченность обучающихся литературой, %	Место хранения	Электронный вариант
Дополнительная	Потехин В.М. Основы теории химических процессов технологии органических веществ и нефтепереработки [Электронный ресурс]: учебник для вузов/ Потехин В.М., Потехин В.В.— Электрон. текстовые данные.— Санкт-Петербург: ХИМИЗДАТ, 2017.— 943 с.— Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/67346.html .— ЭБС «IPRbooks» (дата обращения: 27.08.2019).	2017	УП	ПР	ЭР	23	100	БИК	ЭБС IPRbooks
	Катализ в органической технологии [Электронный ресурс]: учебное пособие/ М.В. Журавлева [и др.].— Электрон. текстовые данные.— Казань: Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2016.— 160 с.— Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/79299.html .— ЭБС «IPRbooks» (дата обращения: 27.08.2019).	2016	УП	ПР	ЭР	23	100	БИК	ЭБС IPRbooks

Зав. кафедрой
«27» августа 2019 г.



С.А.Татьяненко

10.2 Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

- Собственная полнотекстовая база (ПБД) БИК ТИУ: [сайт]. - URL: <http://elib.tyuiu.ru/> (дата обращения: 27.08.2019). - Текст: электронный.
- Ресурсы научно-технической библиотеки ФГБОУ ВО РГУ Нефти и газа (НИУ) им. И.М. Губкина: [сайт]. - URL: <http://elib.gubkin.ru/> (дата обращения: 27.08.2019). - Текст: электронный.
- Ресурсы научно-технической библиотеки ФГБОУ ВПО УГНТУ: [сайт]. - URL: <http://bibl.rusoil.net> (дата обращения: 27.08.2019). - Текст: электронный.
- Ресурсы научно-технической библиотеки ФГБОУ ВПО «Ухтинский государственный технический университет»: [сайт]. - URL: <http://lib.ugtu.net/books> (дата обращения: 27.08.2019). - Текст: электронный.
- ООО «Политехресурс»: база данных Консультант студента «Электронная библиотека технического ВУЗа»: [сайт]. - URL: <http://www.studentlibrary.ru> (дата обращения: 27.08.2019). - Текст: электронный.
- Электронно-библиотечная система IPRbooks - ООО Компания «Ай Пи Ар Медиа»: [сайт]. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/> (дата обращения: 27.08.2019). - Текст: электронный.
- ООО «Издательство ЛАНЬ»: [сайт]. - URL: <http://e.lanbook.com> (дата обращения: 27.08.2019). - Текст: электронный.
- ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ» ЭБС: [сайт]. - URL: www.biblio-online.ru (дата обращения: 27.08.2019). - Текст: электронный.
- Электронно-библиотечная система elibrary ООО «РУНЭБ»: [сайт]. - URL: <http://elibrary.ru/> (дата обращения: 27.08.2019). - Текст: электронный.
- ООО «КноРус медиа» электронно-библиотечная система BOOK.ru: [сайт]. - URL: <https://www.book.ru> (дата обращения: 27.08.2019). - Текст: электронный.
- Электронная библиотека студента. : [сайт]. - URL: <http://www.twirpx.com/> (дата обращения: 27.08.2019). - Текст: электронный.
- Архив научных журналов: [сайт]. - URL: <http://arch.neicon.ru> (дата обращения: 27.08.2019). - Текст: электронный.
- Электронная библиотечная система: [сайт]. - URL: <http://znanium.com>. (дата обращения: 27.08.2019). - Текст: электронный.
- Федеральный институт патентной собственности : [сайт]. - URL: <http://www1.fips.ru> (дата обращения: 27.08.2019). - Текст: электронный.

Дополнения и изменения
к рабочей учебной программе по дисциплине
«Катализ в нефтепереработке»
на 2020-2021 учебный год

Обновления внесены в следующие разделы рабочей программы учебной дисциплины:

1. оценка результатов освоения учебной дисциплины (п.9.);
2. карта обеспеченности дисциплины учебной и учебно-методической литературой (п.10.1);
3. базы данных, информационно-справочные и поисковые системы (п.10.2);
4. материально-техническое обеспечение (п.11).
5. в случае организации учебной деятельности в электронной информационно-образовательной среде университета в условиях предупреждения распространения новой коронавирусной инфекции (COVID-19) обновления вносятся:
 - а. в методы преподавания: корреспондентский метод (обмен информацией, заданиями, результатами в электронной системе поддержки учебного процесса Eduson и по электронной почте). Учебные занятия (лекции, практические занятия, лабораторные работы) проводятся в режиме on-line (на платформе ZOOM и др.). Самостоятельная работа обучающихся осуществляется в электронной системе поддержки учебного процесса Eduson;
 - б. в п.9 Оценка результатов учебной дисциплины.

9. Оценка результатов освоения учебной дисциплины
9.1.Распределение баллов по дисциплине

Таблица 1

	Текущий контроль			Промежуточная аттестация (экзаменационная сессия)
Очная форма обучения	1-ая текущая аттестация 0-30 баллов	2-ая текущая аттестация 0-30 баллов	3-ая текущая аттестация 0-40 баллов	Не проводится (для обучающихся, набравших более 61 балла)
	100 баллов			Проводится 0-100 баллов (для обучающихся, набравших менее 61 балла)
Заочная форма обучения	0-51 баллов			Проводится 0-49 баллов

Таблица 2

№	Виды контрольных мероприятий для обучающихся очной формы	Баллы	№ недели
1	Работа на практических занятиях	0-5	1-6
2	Выполнение и защита индивидуального задания	0-5	1-6
3	Тестирование в EDUCON по теме «Основы каталитических процессов»	0-20	6
	Итого к 1 сроку текущего контроля:	0-30	6
4	Работа на практических занятиях	0-5	7-11
5	Выполнение и защита индивидуального задания	0-5	7-11
6	Тестирование в EDUCON по теме «Технология катализаторов. Методы исследования»	0-20	11
	Итого ко 2 сроку текущего контроля:	0-30	11
7	Работа на практических занятиях	0-10	12-16
8	Выполнение и защита доклада на семинаре	0-10	12-16
9	Тестирование в EDUCON по теме «Промышленные каталитические процессы»	0-20	16
	Итого ко 3 сроку текущего контроля:	0-40	16
	Всего	100	

Таблица 3

№	Виды контрольных мероприятий для обучающихся заочной формы	Баллы
1.	Проработка учебного материала по лекционному курсу (по учебной и научной литературе) , (работа на платформе ZOOM и в системе EDUCON2).	0-10
2.	Выполнение практических заданий	0-20
3.	Контрольная работа	0-21
4.	Итоговое тестирование	0-49
	ВСЕГО	0-100
5.	Итоговое тестирование для задолжников	0-100

10. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины
10.1 Карта обеспеченности дисциплины учебной и учебно-методической литературой

Учебная дисциплина «Катализ в нефтепереработке»
 Кафедра естественнонаучных и гуманитарных дисциплин

Форма обучения: очная/заочная
 4/5 курс
 7/9 семестр

Код, направление подготовки 18.03.01 «Химическая технология»

Фактическая обеспеченность дисциплины учебной и учебно-методической литературой

Учебная, учебно-методическая литература по рабочей программе	Название учебной и учебно-методической литературы, автор, издательство	Год издания	Вид издания	Вид занятий	Кол-во экземпляров в БИК	Контингент обучающихся, использующих указанную литературу	Обеспеченность обучающихся литературой, %	Место хранения	Электронный вариант
Основная	Сибаров, Д. А. Катализ, каталитические процессы и реакторы: учебное пособие / Д. А. Сибаров, Д. А. Смирнова. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2018. — 200 с. — ISBN 978-5-8114-2158-9. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/102250 (дата обращения: 17.06.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.	2018	УП	Л	ЭР	14	100	БИК	ЭБС Лань
	Лефедова, О. В. Химическая кинетика и катализ: учебное пособие / О. В. Лефедова, Н. Ю. Шаронов, Ю. Е. Романенко. — Иваново: ИГХТУ, 2016. — 167 с. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/96104 (дата обращения: 17.06.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.	2016	УП	Л	ЭР	14	100	БИК	ЭБС Лань
	Колпакова, Н. А. Сборник задач по химической кинетике: учебное пособие / Н. А. Колпакова, С. В. Романенко, В. А. Колпаков. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2018. — 280 с. — ISBN 978-5-8114-2394-1. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/105991 (дата обращения: 17.06.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей..	2018	УП	ПР	ЭР	14	100	БИК	ЭБС Лань

Учебная, учебно-методическая литература по рабочей программе	Название учебной и учебно-методической литературы, автор, издательство	Год издания	Вид издания	Вид занятия	Кол-во экземпляров в БИК	Контингент обучающихся, использующих указанную литературу	Обеспеченность обучающихся литературой, %	Место хранения	Электронный вариант
Дополнительная	Потехин В.М. Основы теории химических процессов технологии органических веществ и нефтепереработки [Электронный ресурс]: учебник для вузов/ Потехин В.М., Потехин В.В.— Электрон. текстовые данные.— Санкт-Петербург: ХИМИЗДАТ, 2017.— 943 с.— Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/67346.html .— ЭБС «IPRbooks» (дата обращения: 17.06.2020).	2017	УП	ПР	ЭР	14	100	БИК	ЭБС IPRbooks
	Катализ в органической технологии [Электронный ресурс]: учебное пособие/ М.В. Журавлева [и др.].— Электрон. текстовые данные.— Казань: Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2016.— 160 с.— Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/79299.html .— ЭБС «IPRbooks» (дата обращения: 17.06.2020).	2016	УП	ПР	ЭР	14	100	БИК	ЭБС IPRbooks

Зав. кафедрой _____ С.А.Татьяненко
«17» июня 2020 г.



10.2 Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

<http://educon.tsogu.ru:8081/login/index.php> - Система поддержки дистанционного обучения

<http://www.i-exam.ru/> - Интернет тестирование в сфере образования

<http://e.lanbook.com> - ЭБС ООО «Издательство ЛАНЬ»

<http://elib.gubkin.ru/> - Ресурсы научно-технической библиотеки ФГБОУ ВО РГУ Нефти и газа (НИУ) им. И.М. Губкина

<http://bibl.rusoil.net> - Ресурсы научно-технической библиотеки ФГБОУ ВПО УГНТУ

<http://lib.ugtu.net/books> - Ресурсы научно-технической библиотеки ФГБОУ ВПО «Ухтинский государственный технический университет»

www.biblio-online.ru/ - ЭБС ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ»

<http://www.studentlibrary.ru> - ЭБС ООО «Политехресурс»

<http://elibrary.ru/> - электронные издания ООО «РУНЭБ»

<http://webirbis.tsogu.ru/> - Электронный каталог/Электронная библиотека Тюменского индустриального университета

<http://elibrary.ru/> - Научная электронная библиотека «eLIBRARY.RU» (обеспечивающая доступ к профессиональным базам данных, информационным справочным и поисковым системам)

<http://www.iprbookshop.ru/> - Электронно-библиотечная система (обеспечивающая доступ, в том числе к профессиональным базам данных) «IPRbooks»

<http://bibl.rusoil.net> - Научно-техническая библиотека ФГБОУ ВО «Уфимский государственный нефтяной технический университет»

<http://www.studentlibrary.ru> - Электронно-библиотечная система (обеспечивающая доступ, в том числе к профессиональным базам данных) «Консультант студента»

<https://www.book.ru> - Электронно-библиотечная система (обеспечивающая доступ, в том числе к профессиональным базам данных) «BOOK.ru»

<https://rusneb.ru/> - **Национальная электронная библиотека (НЭБ)**

11. Материально-техническое обеспечение

Перечень оборудования, необходимого для успешного освоения дисциплины	
Наименование	Назначение
Учебная аудитория со стандартным набором мебели	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа (практические занятия); групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации <u>Мультимедийная аудитория</u> каб. 411; Оснащенность: Учебная мебель: столы, стулья, доска аудиторная Оборудование: Ноутбук - 1 шт., проектор - 1 шт., экран настенный - 1 шт., компьютерная мышь - 1 шт., плазменная панель - 1 шт Комплект учебно-наглядных пособий Программное обеспечение: Microsoft Office Professional Plus MS Windows Zoom
Кабинеты для самостоятельной работы обучающихся	Учебная аудитория со стандартным набором мебели: каб. 208 Компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и наличием доступа в электронную информационно-образовательную среду организации Оснащенность: Учебная мебель: столы, стулья Оборудование: - Ноутбук – 5 шт.

	Перечень оборудования, необходимого для успешного освоения дисциплины
Наименование	Назначение
	<p>- Компьютерная мышь – 5 шт.</p> <p>Программное обеспечение: MS Office Professional Plus MS Windows Zoom</p> <p>Учебная аудитория со стандартным набором мебели: каб. 220</p> <p>Компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и наличием доступа в электронную информационно-образовательную среду организации</p> <p>Оснащенность: Учебная мебель: столы, стулья</p> <p>Оборудование: - ноутбук – 5 шт, - компьютерная мышь – 5 шт.</p> <p>Программное обеспечение: MS Office Professional Plus 2010 MS Windows Zoom</p>
Кабинет для текущего контроля и промежуточной аттестации – кабинет электронного тестирования	<p>Кабинет для текущего контроля и промежуточной аттестации – кабинет электронного тестирования: № 323</p> <p>Компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и наличием доступа в электронную информационно-образовательную среду организации</p> <p>Учебная мебель: столы, стулья.</p> <p>Оборудование: - Компьютер в комплекте - 1 шт. - Моноблок - 15 шт. - Клавиатура - 15 шт. - Компьютерная мышь - 16 шт. - Проектор - 1 шт. - Экран настенный - 1 шт.</p> <p>Программное обеспечение: MS Windows Microsoft Office Professional Plus Zoom</p>
Кабинеты для групповых и индивидуальных консультаций	<p>Учебная аудитория для групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации: № 228</p> <p>Учебная мебель: столы, стулья, доска аудиторная.</p> <p>Оборудование: - ноутбук – 1 шт.; - компьютерная мышь – 1 шт.; - проектор – 1 шт.; - экран настенный – 1 шт.; - документ-камера – 1 шт.; - источник бесперебойного питания – 1 шт.; - звуковые колонки – 2 шт.</p> <p><i>Программное обеспечение:</i> - MS Office Professional Plus - MS Windows - Zoom</p>
Кабинет, для самостоятельной работы обучающихся – лиц с ограниченными возможностями здоровья	<p>Кабинет, оснащенный компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и наличием доступа в электронную информационно-образовательную среду организации для обучающихся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья: № 105.</p> <p>2 компьютерных рабочих места для инвалидов — колясочников</p> <p>Оборудование: - компьютер в комплекте - 2 шт. - интерактивный дисплей - 1 шт. - веб-камера - 1 шт.</p> <p>Программное обеспечение:</p>

	Перечень оборудования, необходимого для успешного освоения дисциплины
Наименование	Назначение
	MS Office Professional Plus MS Windows Zoom

Дополнения и изменения внес:

доцент кафедры ЕНГД, канд. техн .наук.



И.В.Александрова

Дополнения (изменения) в рабочую учебную программу рассмотрены и одобрены на заседании кафедры ЕНГД.

Протокол № 14 от «17» июня 2020 г.

Зав. кафедрой ЕНГД



С.А. Татьянаенко

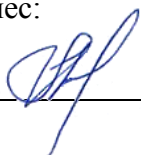
**Дополнения и изменения
к рабочей учебной программе по дисциплине
«Катализ в нефтепереработке»
на 2021-2022 учебный год**

Обновления внесены в следующие разделы рабочей программы учебной дисциплины:

1. Карта обеспеченности дисциплины учебной и учебно-методической литературой (п.10.1).
2. Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы (п.10.2).
3. В случае организации учебной деятельности в электронной информационно-образовательной среде университета в условиях предупреждения распространения новой коронавирусной инфекции (COVID-19) обновления вносятся в методы преподавания: корреспондентский метод (обмен информацией, заданиями, результатами в электронной системе поддержки учебного процесса Eduson и по электронной почте). Учебные занятия (лекции, практические занятия, лабораторные работы) проводятся в режиме on-line (на платформе ZOOM и др.).

Дополнения и изменения внес:

доцент, канд. хим. наук _____



Н.И. Лосева

Дополнения (изменения) в рабочую учебную программу рассмотрены и одобрены на заседании кафедры ЕНГД. Протокол № 1 от «30» августа 2021 г.

Зав. кафедрой ЕНГД _____



С.А. Татьянаенко

10.1. Карта обеспеченности дисциплины учебной и учебно-методической литературой

Учебная дисциплина: Катализ в нефтепереработке
 Кафедра естественнонаучных и гуманитарных дисциплин
 Код, направление подготовки: 18.03.01 Химическая технология

Форма обучения:
 заочная: 5 курс, 9 семестр

1. Фактическая обеспеченность дисциплины учебной и учебно-методической литературой

Учебная, учебно-методическая литература по рабочей программе	Название учебной и учебно-методической литературы, автор, издательство	Год издания	Вид издания	Вид занятий	Кол-во экземпляров в БИК	Контингент обучающихся, использующих указанную литературу	Обеспеченность обучающихся литературой, %	Место хранения	Электронный вариант (+/-)
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Основная	Аветисов, А. К. Прикладной катализ : учебник / А. К. Аветисов, Л. Г. Брук ; под редакцией О. Н. Темкина. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 200 с. — ISBN 978-5-8114-3854-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/126902 . — Режим доступа: для авториз. пользователей.	2020	У	Л	ЭР	25	100	БИК	+
	Колпакова, Н. А. Сборник задач по химической кинетике: учебное пособие / Н. А. Колпакова, С. В. Романенко, В. А. Колпаков. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2018. — 280 с. — ISBN 978-5-8114-2394-1. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/105991 . — Режим доступа: для авториз. пользователей..	2018	УП	ПЗ	ЭР	25	100	БИК	+
	Сибаров, Д. А. Катализ, каталитические процессы и реакторы: учебное пособие / Д. А. Сибаров, Д. А. Смирнова. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2018. — 200 с. — ISBN 978-5-8114-2158-9. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/102250 . — Режим доступа: для авториз. пользователей.	2018	УП	ПЗ	ЭР	25	100	БИК	+

Дополнительная	Тюрин, Ю. Н. Катализ в технологии органических веществ : учебное пособие / Ю. Н. Тюрин. — Кемерово : КузГТУ имени Т.Ф. Горбачева, 2010. — 143 с. — ISBN 978-5-89070-769-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/6645 . — Режим доступа: для авториз. пользователей.	2010	УП	СР	ЭР	25	100	БИК	+
	Потехин, В. М. Основы теории химических процессов технологии органических веществ и нефтепереработки : учебник / В. М. Потехин, В. В. Потехин. — 3-е изд., испр. и доп. — Санкт-Петербург : Лань, 2014. — 896 с. — ISBN 978-5-8114-1662-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/53687 . — Режим доступа: для авториз. пользователей.	2014	У	Л	ЭР	25	100	БИК	+

ЭР* – электронный ресурс, доступный через Электронный каталог/Электронную библиотеку ТИУ <http://webirbis.tsogu.ru/>

Зав. кафедрой



С.А. Татьянаенко

«30» августа 2021 г.

10.2. Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

1. Электронный каталог/Электронная библиотека ТИУ – <http://webirbis.tsogu.ru/>
2. Электронно-библиотечной система «IPRbooks» – <http://www.iprbookshop.ru/>
3. Электронная нефтегазовая библиотека РГУ нефти и газа им. Губкина (Российский государственный университет нефти и газа им. И.М. Губкина) – <http://elib.gubkin.ru/>
4. Электронная библиотека УГНТУ (Уфимский государственный нефтяной технический университет) – <http://bibl.rusoil.net/>
5. Электронная библиотека УГТУ (Ухтинский государственный технический университет) – <http://lib.ugtu.net/books/>
6. Научная электронная библиотека ELIBRARY.RU – <http://www.elibrary.ru/>
7. Электронно-библиотечная система «Лань» – <https://e.lanbook.com/>
8. Электронно-библиотечная система «Консультант студента» – <https://www.studentlibrary.ru/>
9. Электронно-библиотечная система «Book.ru» – <https://www.book.ru/>
10. Электронная библиотека ЮРАЙТ – <https://urait.ru/>

**Дополнения и изменения
к рабочей программе дисциплины
«Катализ в нефтепереработке»
на 2022-2023 учебный год**

Дополнения и изменения в рабочую программу не вносятся (дисциплина в 2022-2023 учебном году не изучается).

Дополнения и изменения внес:

доцент



М.А. Яркова

Дополнения (изменения) в рабочую программу рассмотрены и одобрены на заседании кафедры естественнонаучных и гуманитарных дисциплин.

Заведующий кафедрой



С. А. Татьяненко

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий выпускающей кафедрой
«29 августа» 2022 г.




С. А. Татьяненко

**Дополнения и изменения
к рабочей программе дисциплины
Катализ в нефтепереработке
на 2023-2024 учебный год**

Дополнения и изменения в рабочую программу не вносятся (дисциплина в 2023-2024 учебном году не изучается).

Дополнения и изменения внес:

доцент



Н. И. Лосева

Дополнения (изменения) в рабочую программу рассмотрены и одобрены на заседании кафедры естественнонаучных и гуманитарных дисциплин.


Заведующий кафедрой



С. А. Татьяненко

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий выпускающей кафедрой



С. А. Татьяненко

«31» августа 2023 г.

**Дополнения и изменения
к рабочей программе дисциплины
«Катализ в нефтепереработке»
на 2024-2025 учебный год**

С учётом развития науки, практики, технологий и социальной сферы, а также результатов мониторинга потребностей работодателей, в рабочую программу вносятся следующие дополнения (изменения):

**КАРТА
обеспеченности дисциплины учебной и учебно-методической литературой**

Дисциплина: Катализ в нефтепереработке

Код, направление подготовки: 18.03.01 Химическая технология

Направленность: Химическая технология органических веществ

№ п/п	Название учебного, учебно-методического издания, автор, издательство, вид издания, год издания	Количество экземпляров в БИК	Контингент обучающихся, использующих указанную литературу	Обеспеченность обучающихся литературой, %	Наличие электронного варианта в ЭБС (+/-)
1	Аветисов, А. К. Прикладной катализ : учебник / А. К. Аветисов, Л. Г. Брук ; под редакцией О. Н. Темкина. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 200 с. — ISBN 978-5-8114-3854-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/126902	ЭР	30	100	+
2	Колпакова, Н. А. Сборник задач по химической кинетике : учебное пособие / Н. А. Колпакова, С. В. Романенко, В. А. Колпаков. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 280 с. — ISBN 978-5-8114-2394-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/212864	ЭР	30	100	+
3	Сибаров, Д. А. Катализ, каталитические процессы и реакторы : учебное пособие / Д. А. Сибаров, Д. А. Смирнова. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 200 с. — ISBN 978-5-8114-2158-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/212642	ЭР	30	100	+

Дополнения и изменения внес:

Канд. хим. наук, доцент


 Н.И. Лосева

Дополнения (изменения) в рабочую программу рассмотрены и одобрены на заседании кафедры естественнонаучных и гуманитарных дисциплин.

Заведующий кафедрой

 С. А. Татьянаенко

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий выпускающей кафедрой  С. А. Татьяненко_

«4» апреля 2024 г.