

Кафедра Химии и химической технологии

АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ МОДУЛЯ
Процессы и аппараты химических технологий (модуль)

в составе дисциплин: Процессы и аппараты химических производств

Проектирование химических аппаратов

Дисциплина по выбору аспиранта: Разработка и оптимизация технологических схем химических производств; Химическая технология переработки природных энергоносителей и углеродных материалов

Образовательная программа: 18.06.01 Химическая технология, профиль: Процессы и аппараты химических технологий

Курс: 3 4, семестры : 6 7 8

Механико-технологический факультет

		Семестр		
№	Вид деятельности	6	7	8
1	Лекции, час.	18	0	0
2	Практические занятия, час.	0	0	0
3	Лабораторные занятия, час	0	0	0
4	Индивидуальная работа, час.	0	0	0
5	Всего занятий в контактной форме, час	28	10	10
6	из них аудиторных занятий, час.	18	0	0
7	из них в активной и интерактивной форме, час.			
8	консультаций, час.	10	10	10
9	Самостоятельная работа, час.			
10	в том числе курсовой проект, курсовая работа, РГЗ, подготовка к контрольной работе, час			
11	зачет, диф. зачет, час	ДЗ	3	
12	Сессия (экзамен), час			27
13	Всего часов	108	180	144
14	Всего зачетных единиц (кредитов)	3	5	4

Презентационное оборудование

№	Наименование	Назначение
---	--------------	------------

Компьютерный класс

№	Наименование	Назначение
---	--------------	------------

Лабораторный стенд

№	Наименование	Назначение
---	--------------	------------

Специальное оборудование

№	Наименование	Назначение
---	--------------	------------

АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
Процессы и аппараты химических производств

Образовательная программа: 18.06.01 Химическая технология, профиль: Процессы и аппараты химических технологий

Курс: 3, семестр : 6

Механико-технологический факультет

		Семестр
№	Вид деятельности	6
1	Лекции, час.	18
2	Практические занятия, час.	0
3	Лабораторные занятия, час	0
4	Индивидуальная работа, час.	0
5	Всего занятий в контактной форме, час	28
6	из них аудиторных занятий, час.	18
7	из них в активной и интерактивной форме, час.	
8	консультаций, час.	10
9	Самостоятельная работа, час.	80
10	в том числе курсовой проект, курсовая работа, РГЗ, подготовка к контрольной работе, час	
11	зачет, диф. зачет, час	
12	Сессия (экзамен), час	
13	Всего часов	108
14	Всего зачетных единиц (кредитов)	3

Внешние требования

Компетенция НГТУ: ПК.1 Способность и готовность к разработке новых процессов и аппаратов, а также химико-технологических схем; в части следующих результатов обучения:
32. разработка математического описания взаимосвязанных процессов тепло- массопереноса, осложненных химической реакцией
36. методы описания массопереноса в двухфазных многокомпонентных системах, оптимальное проектирование и реконструкция аппаратов разделения в промышленной химии
37. взаимосвязь явлений в отдельных процессах и аппаратах об основных методах и приёмах интенсификации технологических процессов
У1. пользоваться справочными материалами и специальной литературой
У1. проектирование отдельных стадий технологических процессов с использованием современных информационных технологий

Требования НГТУ к результатам освоения дисциплины

Результаты изучения дисциплины по уровням освоения (иметь представление, знать, уметь, владеть)	Формы организации занятий
<i>Процессы и аппараты химических производств</i>	
ПК.1.У1 пользоваться справочными материалами и специальной литературой	
.пользоваться справочными материалами и специальной литературой	Лекции; Самостоятельная работа
ПК.1.36 методы описания массопереноса в двухфазных многокомпонентных системах, оптимальное проектирование и реконструкция аппаратов разделения в промышленной химии	
.методы описания массопереноса в двухфазных многокомпонентных системах, оптимальное проектирование и реконструкция аппаратов разделения в промышленной химии	Лекции; Самостоятельная работа
ПК.1.У1 пользоваться справочными материалами и специальной литературой	
.пользоваться справочными материалами и специальной литературой	Лекции; Самостоятельная работа
ПК.1.У1 проектирование отдельных стадий технологических процессов с использованием современных информационных технологий	
.проектирование отдельных стадий технологических процессов с использованием современных информационных технологий	Лекции; Самостоятельная работа
.проектирование отдельных стадий технологических процессов с использованием современных информационных технологий	Лекции; Самостоятельная работа
.проектирование отдельных стадий технологических процессов с использованием современных информационных технологий	Лекции; Самостоятельная работа
ПК.1.32 разработка математического описания взаимосвязанных процессов тепло-массопереноса, осложненных химической реакцией	
.разработка математического описания взаимосвязанных процессов тепло-массопереноса, осложненных химической реакцией	Лекции; Самостоятельная работа
.разработка математического описания взаимосвязанных процессов тепло-массопереноса, осложненных химической реакцией	Лекции; Самостоятельная работа
.разработка математического описания взаимосвязанных процессов тепло-массопереноса, осложненных химической реакцией	Лекции; Самостоятельная работа
ПК.1.37 взаимосвязь явлений в отдельных процессах и аппаратах об основных методах и приёмах интенсификации технологических процессов	
.взаимосвязь явлений в отдельных процессах и аппаратах об основных методах и приёмах интенсификации технологических процессов	Лекции; Самостоятельная работа
.взаимосвязь явлений в отдельных процессах и аппаратах об основных методах и приёмах интенсификации технологических процессов	Лекции; Самостоятельная работа
.взаимосвязь явлений в отдельных процессах и аппаратах об основных методах и приёмах интенсификации технологических процессов	Лекции; Самостоятельная работа
ПК.1.36 методы описания массопереноса в двухфазных многокомпонентных системах, оптимальное проектирование и реконструкция аппаратов разделения в промышленной химии	
.методы описания массопереноса в двухфазных многокомпонентных системах, оптимальное проектирование и реконструкция аппаратов разделения в промышленной химии	Лекции; Самостоятельная работа
.методы описания массопереноса в двухфазных многокомпонентных системах, оптимальное проектирование и реконструкция аппаратов разделения в промышленной химии	Лекции; Самостоятельная работа
ПК.1.У1 пользоваться справочными материалами и специальной литературой	

Литература

Основная литература

1. Айнштейн В. Г. Процессы и аппараты химической технологии. Общий курс : в 2 кн. / В. Г. Айнштейн, М. К. Захаров, Г. А. Носов. – 5-е изд. – Москва : Бином. Лаб. знаний, 2014. – 1758 с. // Издательство «Лань» [Электронный ресурс] : электронно-библиотечная система. – [Россия], 2010. – Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=42602. – Загл. с экрана.
2. Дытнерский Ю. И. Процессы и аппараты химической технологии. В 2 кн. Ч. 1. Теоретические основы процессов химической технологии. Гидромеханические и тепловые процессы и аппараты : учебник для химико-технологических специальностей вузов. - М., 2002. - 400 с. : ил.
3. Дытнерский Ю. И. Процессы и аппараты химической технологии. В 2 кн. Ч. 2. Массообменные процессы и аппараты : учебник для химико-технологических специальностей вузов. - М., 2002. - 368 с. : ил.
4. Основные процессы и аппараты химической технологии : пособие по проектированию : [учебное пособие для химико-технологических специальностей вузов] / [Г. С. Борисов и др.] ; под ред. Ю. И. Дытнерского. - М., 2007. - 493 с. : ил.. - Перепечатка с изд. 1991 г..

Методическое и программное обеспечение

Методическое обеспечение

1.

Специализированное программное обеспечение

1 MATCAD

Материально-техническое обеспечение дисциплины

Лабораторный стенд

№	Наименование	Назначение
1	Лабораторная установка для исследования процессов сушки материалов в динамических средах - ЛабСушка-ДС1	
2	Лаб.установка для изучения теплообмена при кипении, конденсации и естественной конвекции в закрытом объеме-ЛабТО-Комб	
3	Лаб.установка для изучения гидродинамики и теплообмена в псевдоожиженном слое - ЛабКС-200/400	

Специальное оборудование

№	Наименование	Назначение
1	Вакуумная опытно-экспериментальная установка в составе: рама, вакуумная камера, блок управления	

АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
Проектирование химических аппаратов

Образовательная программа: 18.06.01 Химическая технология, профиль: Процессы и аппараты химических технологий

Курс: 4, семестр : 7

Механико-технологический факультет

		Семестр
№	Вид деятельности	7
1	Лекции, час.	0
2	Практические занятия, час.	0
3	Лабораторные занятия, час	0
4	Индивидуальная работа, час.	0
5	Всего занятий в контактной форме, час	10
6	из них аудиторных занятий, час.	0
7	из них в активной и интерактивной форме, час.	
8	консультаций, час.	10
9	Самостоятельная работа, час.	170
10	в том числе курсовой проект, курсовая работа, РГЗ, подготовка к контрольной работе, час	
11	зачет, диф. зачет, час	
12	Сессия (экзамен), час	0
13	Всего часов	180
14	Всего зачетных единиц (кредитов)	5

Внешние требования

Компетенция НГТУ: ПК.1 Способность и готовность к разработке новых процессов и аппаратов, а также химико-технологических схем; в части следующих результатов обучения:
33. подходы и порядок конструирования технологических аппаратов
34. особенности различных конструкционных материалов
35. этапы проектирования, состав конструкторской документации
У1. пользоваться справочными материалами и специальной литературой
У8. рассчитать любой элемент технологического аппарата

Требования НГТУ к результатам освоения дисциплины

Результаты изучения дисциплины по уровням освоения (иметь представление, знать, уметь, владеть)	Формы организации занятий
--	----------------------------------

Проектирование химических аппаратов

ПК.1.34 особенности различных конструкционных материалов	
особенности различных конструкционных материалов	Самостоятельная работа

ПК.1.У1 пользоваться справочными материалами и специальной литературой	
.пользоваться справочными материалами и специальной литературой	Самостоятельная работа
ПК.1.34 особенности различных конструкционных материалов	
.особенности различных конструкционных материалов	Самостоятельная работа
ПК.1.У8 рассчитать любой элемент технологического аппарата	
.рассчитать любой элемент технологического аппарата	Самостоятельная работа
.рассчитать любой элемент технологического аппарата	Самостоятельная работа
.рассчитать любой элемент технологического аппарата	Самостоятельная работа
ПК.1.35 этапы проектирования, состав конструкторской документации	
.этапы проектирования, состав конструкторской документации	Самостоятельная работа
.этапы проектирования, состав конструкторской документации	Самостоятельная работа
.этапы проектирования, состав конструкторской документации	Самостоятельная работа
ПК.1.33 подходы и порядок конструирования технологических аппаратов	
.подходы и порядок конструирования технологических аппаратов	Самостоятельная работа
.подходы и порядок конструирования технологических аппаратов	Самостоятельная работа
.подходы и порядок конструирования технологических аппаратов	Самостоятельная работа
ПК.1.У1 пользоваться справочными материалами и специальной литературой	
.пользоваться справочными материалами и специальной литературой	Самостоятельная работа
.пользоваться справочными материалами и специальной литературой	Самостоятельная работа
ПК.1.34 особенности различных конструкционных материалов	
.особенности различных конструкционных материалов	Самостоятельная работа

Литература

Основная литература

1. Касаткин А. Г. Основные процессы и аппараты химической технологии : [учебник для вузов] / А. Г. Касаткин. - М., 1955. - 755 с. : ил.
2. Основы проектирования химических производств и оборудования : [учебник] / В. И. Косинцев [и др.] ; под ред. А. И. Михайличенко. – 2-е изд. – Томск : Изд-во ТПУ, 2013. – 395 с. // Издательство «Лань» [Электронный ресурс] : электронно-библиотечная система. – [Россия], 2010. – Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=45151. – Загл. с экрана.

Дополнительная литература

1. Баннов А. Г. Нетрадиционные перспективные процессы и аппараты химической технологии [Электронный ресурс]. Ч. 2 : электронный учебно-методический комплекс / А. Г. Баннов, А. И. Яворский ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2012]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000176462. - Загл. с экрана.
2. Яворский А. И. Нетрадиционные перспективные процессы и аппараты химической технологии. Аэрозоли : курс лекций / А. И. Яворский. - Новосибирск, 2007
3. Яворский А. И. Нетрадиционные перспективные процессы и аппараты химической технологии [Электронный ресурс]. Ч. 1 : электронный учебно-методический комплекс / А. И. Яворский, А. Г. Баннов ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2012]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000176341. - Загл. с экрана.
4. Тимонин А. С. Основы конструирования и расчета химико-технологического и природоохранного оборудования. [В 3 т.]. Т. 1 : справочник : [учебное пособие по специальности 240801 - Машины и аппараты химических производств] / А. С. Тимонин ; Моск. гос. ун-т инженер. экологии. - Калуга, 2006. - 850 с. : табл., схемы
5. Тимонин А. С. Основы конструирования и расчета химико-технологического и природоохранного оборудования. [В 3 т.]. Т. 2 : справочник : [учебное пособие по специальности 240801 - Машины и аппараты химических производств] / А. С. Тимонин ; Моск. гос. ун-т инженер. экологии. - Калуга, 2006. - 1025 с. : схемы, табл.

6. Тимонин А. С. Основы конструирования и расчета химико-технологического и природоохранного оборудования. [В 3 т.]. Т. 3 : справочник : [учебное пособие по специальности 240801 - Машины и аппараты химических производств] / А. С. Тимонин ; Моск. гос. ун-т инженер. экологии. - Калуга, 2006. - 965 с. : схемы, табл.

Методическое и программное обеспечение

Методическое обеспечение

1. Конструирование и расчет элементов технологического оборудования. Лабораторно-практические работы : методические указания к выполнению лабораторных работ по дисциплине "Конструирование и расчет элементов оборудования отрасли" для 3-4 курсов МТФ, специальности 170500 и других специальностей химико-технологического направления дневной и заочной форм обучения / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост. А. И. Яворский]. - Новосибирск, 2005. - 26, [1] с. : ил.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000044722

2. Конструирование и расчет элементов технологического оборудования. Расчет кожухотрубного теплообменника : методические указания к курсовому проектированию по дисциплине "Конструирование и расчет элементов химико-технологического оборудования отрасли" для 4 курса МТФ, специальности 170500 и других специальностей химико-технологического направления дневной и заочной форм обучения / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост. А. И. Яворский]. - Новосибирск, 2006. - 46, [1] с. : ил.

Специализированное программное обеспечение

1 MathCAD 14

2 Компас 3D

Материально-техническое обеспечение дисциплины

Презентационное оборудование

№	Наименование	Назначение
1	Презентационное оборудование (мультимедиа-проектор, экран, компьютер для управления)	

Компьютерный класс

№	Наименование	Назначение
1	Компьютерный класс	Компьютеры объединены в локальную сеть с выходом в Internet

АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
Разработка и оптимизация технологических схем химических производств

Образовательная программа: 18.06.01 Химическая технология, профиль: Процессы и аппараты химических технологий

Курс: 4, семестр : 8

Механико-технологический факультет

		Семестр
№	Вид деятельности	8
1	Лекции, час.	0
2	Практические занятия, час.	0
3	Лабораторные занятия, час	0
4	Индивидуальная работа, час.	0
5	Всего занятий в контактной форме, час	10
6	из них аудиторных занятий, час.	0
7	из них в активной и интерактивной форме, час.	
8	консультаций, час.	10
9	Самостоятельная работа, час.	107
10	в том числе курсовой проект, курсовая работа, РГЗ, подготовка к контрольной работе, час	
11	зачет, диф. зачет, час	
12	Сессия (экзамен), час	27
13	Всего часов	144
14	Всего зачетных единиц (кредитов)	4

Внешние требования

Компетенция НГТУ: ПК.2 Способность и готовность осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров технологических процессов, свойств сырья и продукции; в части следующих результатов обучения:
32. иерархическую структуру химического производства и взаимовлияние аппаратов
33. математические модели процессов, протекающих в многофазных каталитических реакторах, для определения и оптимизации их основных параметров
У3. проводить анализ ХТС
У4. оценивать вклад различных механизмов в процессы переноса импульса, энергии, массы
У6. разрабатывать, оформлять, описывать ХТС

Требования НГТУ к результатам освоения дисциплины

Результаты изучения дисциплины по уровням освоения (иметь представление, знать, уметь, владеть)	Формы организации занятий
--	----------------------------------

Дисциплина по выбору аспиранта

ПК.2.У3 проводить анализ ХТС	
.проводить анализ ХТС	Самостоятельная работа
ПК.2.33 математические модели процессов, протекающих в многофазных каталитических реакторах, для определения и оптимизации их основных параметров	
.математические модели процессов, протекающих в многофазных каталитических реакторах, для определения и оптимизации их основных параметров	Самостоятельная работа
ПК.2.У3 проводить анализ ХТС	
.проводить анализ ХТС	Самостоятельная работа
ПК.2.У6 разрабатывать, оформлять, описывать ХТС	
.разрабатывать, оформлять, описывать ХТС	Самостоятельная работа
.разрабатывать, оформлять, описывать ХТС	Самостоятельная работа
.разрабатывать, оформлять, описывать ХТС	Самостоятельная работа
ПК.2.32 иерархическую структуру химического производства и взаимовлияние аппаратов	
.иерархическую структуру химического производства и взаимовлияние аппаратов	Самостоятельная работа
.иерархическую структуру химического производства и взаимовлияние аппаратов	Самостоятельная работа
.иерархическую структуру химического производства и взаимовлияние аппаратов	Самостоятельная работа
ПК.2.У4 оценивать вклад различных механизмов в процессы переноса импульса, энергии, массы	
.оценивать вклад различных механизмов в процессы переноса импульса, энергии, массы	Самостоятельная работа
.оценивать вклад различных механизмов в процессы переноса импульса, энергии, массы	Самостоятельная работа
.оценивать вклад различных механизмов в процессы переноса импульса, энергии, массы	Самостоятельная работа
ПК.2.33 математические модели процессов, протекающих в многофазных каталитических реакторах, для определения и оптимизации их основных параметров	
.математические модели процессов, протекающих в многофазных каталитических реакторах, для определения и оптимизации их основных параметров	Самостоятельная работа
.математические модели процессов, протекающих в многофазных каталитических реакторах, для определения и оптимизации их основных параметров	Самостоятельная работа
ПК.2.У3 проводить анализ ХТС	
.проводить анализ ХТС	Самостоятельная работа

Литература

Основная литература

1. Математическое моделирование и оптимизация химико-технологических процессов : практическое руководство : [учебное пособие для вузов по направлению 553000 - "Системный анализ и управление" дисциплине Системный анализ химических технологий"] / В. А. Холоднов [и др.]. - СПб., 2003. - 478 с. : ил.
2. Общая химическая технология. Основные концепции проектирования ХТС : [учебник] / И. М. Кузнецова, Х. Э. Харлампиди, В. Г. Иванов, Э. В. Чиркунов. – 2-е изд., перераб.– Санкт-Петербург : Изд-во Лань, 2014. – 384 с. // Издательство «Лань» [Электронный ресурс] : электронно-библиотечная система. – [Россия], 2010. – Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=45973. – Загл. с экрана.

3. Гартман Т. Н. Основы компьютерного моделирования химико-технологических процессов : [учебное пособие для вузов по направлениям "Химическая технология и биотехнология" и химико-технологическим направлениям] / Т. Н. Гартман, Д. В. Клушин. - М., 2008. - 415 с. : ил.

Дополнительная литература

1. Моделирование процесса загрузки катализатора в химическом реакторе с неподвижным слоем / Н. Г. Кузьмина [и др.] // Сб. тез. 16 Всерос. конф. по хим. реакторам. "Химреактор 16", Казань, Россия, 17-20 июня 2003 г.. - Новосибирск, 2003. - С. 137-129.

Методическое и программное обеспечение

Методическое обеспечение

1.

Специализированное программное обеспечение

1 ChemCad

2 MathCAD 14

Материально-техническое обеспечение дисциплины

Презентационное оборудование

№	Наименование	Назначение
1	Презентационное оборудование (мультимедиа-проектор, экран, компьютер для управления)	

Компьютерный класс

№	Наименование	Назначение
1	Компьютерный класс	Компьютеры объединены в локальную сеть с выходом в Internet

АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
Химическая технология переработки природных энергоносителей и углеродных материалов

Образовательная программа: 18.06.01 Химическая технология, профиль: Процессы и аппараты химических технологий

Курс: 4, семестр : 8

Механико-технологический факультет

		Семестр
№	Вид деятельности	8
1	Лекции, час.	0
2	Практические занятия, час.	0
3	Лабораторные занятия, час	0
4	Индивидуальная работа, час.	0
5	Всего занятий в контактной форме, час	10
6	из них аудиторных занятий, час.	0
7	из них в активной и интерактивной форме, час.	
8	консультаций, час.	10
9	Самостоятельная работа, час.	107
10	в том числе курсовой проект, курсовая работа, РГЗ, подготовка к контрольной работе, час	
11	зачет, диф. зачет, час	
12	Сессия (экзамен), час	27
13	Всего часов	144
14	Всего зачетных единиц (кредитов)	4

Внешние требования

Компетенция НГТУ: ПК.2 Способность и готовность осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров технологических процессов, свойств сырья и продукции; в части следующих результатов обучения:
31. Способы получения углеродных наноматериалов
34. Химизм процессов получения и переработки природных энергоносителей
35. Способы переработки твердых и газообразных природных энергоносителей
У1. Производить расчеты кинетических закономерностей процессов
У2. Выбирать процессные параметры для получения углеродных материалов

Требования НГТУ к результатам освоения дисциплины

Результаты изучения дисциплины по уровням освоения (иметь представление, знать, уметь, владеть)	Формы организации занятий
--	----------------------------------

Дисциплина по выбору аспиранта

ПК.2.31 Способы получения углеродных наноматериалов
--

.Способы получения углеродных наноматериалов	Самостоятельная работа
ПК.2.35 Способы переработки твердых и газообразных природных энергоносителей	
.Способы переработки твердых и газообразных природных энергоносителей	Самостоятельная работа
ПК.2.31 Способы получения углеродных наноматериалов	
.Способы получения углеродных наноматериалов	Самостоятельная работа
ПК.2.У1 Производить расчеты кинетических закономерностей процессов	
.Производить расчеты кинетических закономерностей процессов	Самостоятельная работа
.Производить расчеты кинетических закономерностей процессов	Самостоятельная работа
.Производить расчеты кинетических закономерностей процессов	Самостоятельная работа
ПК.2.У2 Выбирать процессные параметры для получения углеродных материалов	
.Выбирать процессные параметры для получения углеродных материалов	Самостоятельная работа
.Выбирать процессные параметры для получения углеродных материалов	Самостоятельная работа
.Выбирать процессные параметры для получения углеродных материалов	Самостоятельная работа
ПК.2.34 Химизм процессов получения и переработки природных энергоносителей	
.Химизм процессов получения и переработки природных энергоносителей	Самостоятельная работа
.Химизм процессов получения и переработки природных энергоносителей	Самостоятельная работа
.Химизм процессов получения и переработки природных энергоносителей	Самостоятельная работа
ПК.2.35 Способы переработки твердых и газообразных природных энергоносителей	
.Способы переработки твердых и газообразных природных энергоносителей	Самостоятельная работа
.Способы переработки твердых и газообразных природных энергоносителей	Самостоятельная работа
ПК.2.31 Способы получения углеродных наноматериалов	
.Способы получения углеродных наноматериалов	Самостоятельная работа

Литература

Основная литература

1. Потехин В. М. Основы теории химических процессов технологии органических веществ и нефтепереработки / В. М. Потехин, В. В. Потехин. – Санкт-Петербург : Изд-во Лань, 2014. – 887 с. // Издательство «Лань» [Электронный ресурс] : электронно-библиотечная система. – [Россия], 2010. – Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=53687. – Загл. с экрана.
2. Удалов С. Н. Возобновляемые источники энергии : [учебник] / С. Н. Удалов. - Новосибирск, 2007. - 431 с., [6] л. цв. ил. : ил.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000066636

Дополнительная литература

1. Крутский Ю. Л. Производство углеграфитовых материалов : [учебное пособие] / Ю. Л. Крутский ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2012. - 113, [2] с. : ил., табл.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000169128
2. Крутский Ю. Л. Теоретические основы энерго- и ресурсосбережения [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / Ю. Л. Крутский ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2012]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000163555. - Загл. с экрана.

Материально-техническое обеспечение дисциплины

Специальное оборудование

№	Наименование	Назначение
1	Печь муфельная	Подготовка образцов
2	Термогравитермическая система в комплекте	

3	Универсальная многоканальная программируемая система сбора, обработки и отображения данных в режиме реального времени - Лабинформ-У1	Синтез углеродных материалов
4	МИКРОСКОП	проведение лабораторных работ
5	Проточная реакционная система	- позволяет проводить исследования кинетических закономерностей различных гомогенных и гетерогенных реакций при температурах до 650°C и давлениях до 200 атм.; - обеспечивает: - одновременную подачу в реактор смеси из четырех газовых и двух жидкостных компонентов; - коммутацию газовых потоков с предотвращением конденсации; - определение состава продуктов реакции на выходе из реактора