

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Казанский национальный исследовательский технологический университет»
(ФГБОУ ВО «КНИТУ»)

УТВЕРЖДАЮ



Проректор по УР
А.В. Бурмистров

« 01 » 07 2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

По дисциплине Б1.В.ОД.7 Общая химическая технология
Направление подготовки 15.03.02 Технологические машины и оборудование
Профиль подготовки Машины и аппараты нефтегазопереработки
Квалификация (степень) выпускника бакалавр
Форма обучения заочная
Институт, факультет Казанский межвузовский инженерный центр «Новые технологии» (КМИЦ «Новые технологии»)
Кафедра-разработчик рабочей программы КМИЦ «Новые технологии»
Курс, семестр курс – 3, семестр – 5

	Часы	Зачетные единицы
Лекции	2	0,05
Практические занятия	-	-
Семинарские занятия	-	-
Лабораторные занятия	6	0,17
Самостоятельная работа	127	3,53
Форма аттестации	Экзамен (9)	0,25
Всего	144	4

Казань, 2019 г.

Рабочая программа составлена с учетом требований Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования № 1170 от 20.10.2015 по направлению 15.03.02 «Технологические машины и оборудование», профиль подготовки «Машины и аппараты нефтегазопереработки», на основании учебного плана, для набора обучающихся 2019 года.

Примерная программа по дисциплине отсутствует.

Разработчик программы:

доцент
(должность)

[подпись]
(подпись)

Ташитовский И
(Ф.И.О)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании КМИЦ «Новые технологии»,

протокол от «7» 06 2019 г. № 6.

Директор, профессор
(должность)

[подпись]
(подпись)

А.Ф. Махоткин
(Ф.И.О)

УТВЕРЖДЕНО

Протокол заседания методической комиссии КМИЦ «Новые технологии»
от «7» 06 2019 г. № 6

Председатель комиссии, профессор
(должность)

[подпись]
(подпись)

А.Ф. Махоткин
(Ф.И.О)

Начальник УМЦ
(должность)

[подпись]
(подпись)

Л. А. Китаева
(Ф.И.О)

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины «Общая химическая технология» являются:

- а) обучение методике проектирования технологии химических реакций различных технологических классов;
- б) обучение методологии проектирования ХТС и ее элементов как последовательности действий анализ-синтез-оценка реализуемости;
- в) обучение методике проектирования химико-технологической системы;
- г) обучение методике анализа ХТС;
- д) формирование представления о необходимости интеграции закономерностей базисных наук в процессе проектирования технологии производства химического продукта.

2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы (ОП)

Дисциплина Б1.В.ОД.7 «Общая химическая технология» относится к вариативной части базового цикла ООП и формирует у бакалавров по направлению подготовки 15.03.02 «Технологические машины и оборудование» набор специальных знаний и компетенций, необходимых для выполнения эксплуатационной, проектно-технологической, экспериментально-исследовательской и организационно-управленческой деятельности.

Для успешного освоения дисциплины «Общая химическая технология» бакалавр по направлению подготовки 15.03.02 «Технологические машины и оборудования» должен освоить материалы предшествующих дисциплин:

- а) Б1.Б.5 Математика;
- б) Б1.Б.6 Физика;
- в) Б1.Б.7 Химия

Дисциплина Б1.В.ОД.7 «Общая химическая технология» является предшествующей и необходима бакалаврам по направлению подготовки 15.03.02 «Технологические машины и оборудование» для успешного усвоения последующих дисциплин:

- а) Б1.В.ОД.11 «Машины и аппараты нефтегазопереработки и нефтехимии»;
- б) Б1.В.ДВ.6 «Моделирование и оптимальное управление процессами нефтегазопереработки».

Знания, полученные при изучении дисциплины «Общая химическая технология» могут быть использованы при прохождении преддипломной практики и выполнении выпускной квалификационной работы по направлению подготовки 15.03.02 «Технологические машины и оборудование».

Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины:

- ПК–9 - умение применять методы контроля качества изделий и объектов в сфере профессиональной деятельности, проводить анализ причин нарушений технологических процессов и разрабатывать мероприятия по их предупреждению;
- ПК–11 - способность проектировать техническое оснащение рабочих мест с размещением технологического оборудования, умением осваивать вводимое оборудование;
- ПК–12 - способность участвовать в работах по доводке и освоению технологических процессов в ходе подготовки производства новой продукции, проверять качество монтажа и наладки при испытаниях и сдаче в эксплуатацию новых образцов изделий, узлов и деталей выпускаем.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

1) Знать:

- а) Основные функции инженера-технолога;
- б) основные понятия химической технологии;

- в) тенденции в развитии технологии химических и биохимических процессов;
- г) состав и структуру химико-технологических систем;
- д) закономерности протекания химических превращений в условиях промышленного производства;
- е) состояние и перспективы развития сырьевой и энергетической базы отрасли;
- ж) основную технологическую документацию;
- з) методику проектирования ХТС;
- е) показатели эффективности химико-технологического процесса;
- и) источники научно-технологической информации в профессиональной сфере.

2) Уметь:

- а) разработать технологию химической реакции в ходе ее логического проектирования и постановки технологического эксперимента;
- б) обосновать режимы работы промышленного реактора для определенного класса реакций и предложить конструкцию аппарата, обеспечивающего заданный режим работы;
- в) проанализировать альтернативные виды сырья и обосновать его выбор;
- г) использовать современные способы интенсификации химических и физических процессов;
- д) синтезировать общую структуру технологической схемы производства химического продукта;
- е) рассчитать материальные и тепловые балансы химического производства для оценки нормативов материальных затрат (норм расхода сырья, полуфабрикатов, материалов, энергии);
- ж) дать технологическую, экологическую и экономическую оценку инженерного решения в области ХТС;
- з) использовать в работе основные принципы экологического проектирования на основе проведения энергетической и экологической экспертиз;
- и) применять новейшие достижения научно-технического прогресса;
- к) реализовать принцип непрерывного обучения на основе ФПК и анализа научно-технической информации.

3) Владеть:

- а) методами математической статистики для обработки результатов активного и пассивного эксперимента;
- б) методами работы на ЭВМ для осуществления интернет-поиска специализированной информации.

4. Структура и содержание дисциплины «Общая химическая технология».

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы, 144 часа.

№ п/п	Раздел дисциплины	Курс	Виды учебной работы (в часах)				Информационные и другие образовательные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса	Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации по разделам
			Лекция	Семинар (Практическое занятие)	Лабораторные работы	СРС		
1	Понятийный аппарат химической технологии	3	0,5			3	Интерактивные лекции (презентации) с использованием программы MS PowerPoint, работа с текстовыми и раздаточными дидактическими материалами, организация групповых дискуссий, проведение практических занятий в форме деловых игр и «пресс-конференций»	
2	Состав и структура химико-технологической системы	3	0,5			4	Интерактивные лекции (презентации) с использованием программы MS PowerPoint, работа с текстовыми и раздаточными дидактическими материалами, организация групповых дискуссий, проведение практических занятий в форме деловых игр и «пресс-конференций»	Тестирование, реферат
3	Методы проектирования технологии в подсистеме химического превращения	3	0,2		2	30	Интерактивные лекции (презентации) с использованием программы MS PowerPoint, работа с текстовыми и раздаточными дидактическими материалами, организация групповых дискуссий, проведение практических занятий в форме деловых игр и «пресс-конференций»	тестирование, реферат
4	Основы промышленного катализа в гомогенных и гетерогенных средах	3	0,3		2	30	Интерактивные лекции (презентации) с использованием программы MS PowerPoint, работа с текстовыми и раздаточными дидактическими материалами, организация групповых дискуссий, проведение практических занятий в форме деловых игр и «пресс-конференций»	Тестирование, реферат, сдача лабораторной работы, контрольная работа
5	Сырьевые и	3	0,3		1	30	Интерактивные лекции	сдача

	энергетические ресурсы ХТС						(презентации) с использованием программы MS PowerPoint, работа с текстовыми и раздаточными дидактическими материалами, организация групповых дискуссий, проведение практических занятий в форме деловых игр и «пресс-конференций»	лабораторной работы
6	Проблемы экологизации ХТС	3	0,2		1	30	Интерактивные лекции (презентации) с использованием программы MS PowerPoint, работа с текстовыми и раздаточными дидактическими материалами, организация групповых дискуссий, проведение практических занятий в форме деловых игр и «пресс-конференций»	сдача лабораторной работы
	ИТОГО:		2		6	127		Экзамен

5. Содержание лекционных занятий по темам с указанием используемых инновационных образовательных технологий.

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема лекционного занятия	Краткое содержание	Формируемые компетенции
1	Понятийный аппарат химической технологии	0,5	Понятийный аппарат химической технологии	Понятийный аппарат химической технологии. Предмет курса, задачи, методология. Место ОХТ в системе подготовки химикотехнолога. Основные термины и понятия.	ПК-9, ПК-11, ПК-12
2	Состав и структура химикотехнологической системы	0,5	Состав и структура химикотехнологической системы	Основные подсистемы ХТС. Операционная и управляющая системы. Технологическая схема. Принципиальная технологическая схема. Основное и вспомогательное оборудование технологической схемы. Единая система конструкторской документации (чертеж и спецификация оборудования технологической схемы)	ПК-9, ПК-11, ПК-12
3	Методы проектирования технологии в подсистеме химического превращения	0,2	Методы проектирования технологии в подсистеме химического превращения	Основные этапы разработки технологии. Технологический эксперимент. Решение многофакторных технологических задач. Разработка технологии простых и сложных, обратимых и необратимых	ПК-9, ПК-11, ПК-12

				реакций. Математическая модель процесса (аналитические и статистические модели). Термодинамические и кинетические факторы. Факторы и условия. Критерии оптимизации (конверсия, селективность, скорость реакции). Параметры технологического режима. Технологический регламент процесса. Современные способы интенсификации химического и массообменного процесс	
4	Основы промышленного катализа в гомогенных и гетерогенных средах	0,3	Основы промышленного катализа в гомогенных и гетерогенных средах	Классификация катализаторов. Механизм действия. Физические и химические свойства катализаторов. Активность, производительность, селективность. Старение, утомление, отравление катализаторов. Контактные яды. Требования, предъявляемые к промышленным катализаторам. Достоинства и недостатки гомогенных катализаторов. Перспективы развития гомогенного катализа. Металлокомплексный, мицеллярный, ферментативный и межфазный катализ	ПК-9, ПК-11, ПК-12
5	Сырьевые и энергетические ресурсы ХТС	0,3	Сырьевые и энергетические ресурсы ХТС	Сырьевые и энергетические ресурсы ХТС. Анализ сырьевой базы традиционного и нетрадиционного промышленного органического и неорганического синтезов. Проблемы разработки ресурсосберегающих технологий	ПК-9, ПК-11, ПК-12
6	Проблемы экологизации ХТС	0,2	Проблемы экологизации ХТС	Основные инженерные принципы создания безотходной и малоотходной технологии. Основные инженерные решения при разработке экотехнологических мероприятий в подсистеме	ПК-9, ПК-11, ПК-12

				химического превращения. Методика поэтапного проектирования ХТС. Современные методы анализа систем. Понятие системного анализа. Оценка эффективности функционирования ХТС	
--	--	--	--	---	--

6. Содержание практических занятий с указанием используемых инновационных образовательных технологий.

Учебным планом по направлению подготовки 15.03.02 «Технологические машины и оборудование» не предусмотрено проведение практических занятий по дисциплине «Общая химическая технология».

7. Содержание лабораторных занятий (если предусмотрено учебным планом).

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема лабораторного занятия	Краткое содержание	Формируемые компетенции
3	Методы проектирования технологии в подсистеме химического превращения	2	Методы проектирования технологии в подсистеме химического превращения	Основные этапы разработки технологии. Технологический эксперимент. Решение многофакторных технологических задач. Разработка технологии простых и сложных, обратимых и необратимых реакций. Математическая модель процесса (аналитические и статистические модели). Термодинамические и кинетические факторы. Факторы и условия. Критерии оптимизации (конверсия, селективность, скорость реакции). Параметры технологического режима. Технологический регламент процесса. Современные способы интенсификации химического и массообменного процесс	ПК-9, ПК-11, ПК-12
4	Основы промышленного катализа в гомогенных и гетерогенных средах	2	Основы промышленного катализа в гомогенных и гетерогенных средах	Классификация катализаторов. Механизм действия. Физические и химические свойства катализаторов. Активность, производительность, селективность. Старение, утомление, отравление катализаторов. Контактные яды. Требования, предъявляемые к	ПК-9, ПК-11, ПК-12

				промышленным катализаторам. Достоинства и недостатки гомогенных катализаторов. Перспективы развития гомогенного катализа. Металлокомплексный, мицеллярный, ферментативный и межфазный катализ	
5	Сырьевые и энергетические ресурсы ХТС	1	Сырьевые и энергетические ресурсы ХТС	Сырьевые и энергетические ресурсы ХТС. Анализ сырьевой базы традиционного и нетрадиционного промышленного органического и неорганического синтезов. Проблемы разработки ресурсосберегающих технологий	ПК-9, ПК-11, ПК-12
6	Проблемы экологизации ХТС	1	Проблемы экологизации ХТС	Основные инженерные принципы создания безотходной и малоотходной технологии. Основные инженерные решения при разработке экотехнологических мероприятий в подсистеме химического превращения. Методика поэтапного проектирования ХТС. Современные методы анализа систем. Понятие системного анализа. Оценка эффективности функционирования ХТС	ПК-9, ПК-11, ПК-12

8. Самостоятельная работа бакалавра

Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма СРС*	Формируемые компетенции
Понятийный аппарат химической технологии	3	Изучение базовой и дополнительной литературы, конспектирование изученных источников.	ПК-9, ПК-11, ПК-12
Состав и структура химико-технологической системы	4	Изучение базовой и дополнительной литературы, конспектирование изученных источников. Подготовка к тестированию, лабораторной работе и сдаче реферата	ПК-9, ПК-11, ПК-12

Методы проектирования технологии в подсистеме химического превращения	30	Изучение базовой и дополнительной литературы, конспектирование изученных источников. Подготовка к тестированию, лабораторной работе и сдаче реферата	ПК-9, ПК-11, ПК-12
Основы промышленного катализа в гомогенных и гетерогенных средах	30	Изучение базовой и дополнительной литературы, конспектирование изученных источников. Подготовка к тестированию, лабораторной работе, сдаче реферата и контрольной работе	ПК-9, ПК-11, ПК-12
Сырьевые и энергетические ресурсы ХТС	30	Изучение базовой и дополнительной литературы, конспектирование изученных источников.	ПК-9, ПК-11, ПК-12
Проблемы экологизации ХТС	30	Изучение базовой и дополнительной литературы, конспектирование изученных источников.	ПК-9, ПК-11, ПК-12

9. Использование рейтинговой системы оценки знаний.

При оценке результатов деятельности студентов в рамках дисциплины «Общая химическая технология» используется балльно-рейтинговая система. Рейтинговая оценка формируется на основании текущего и промежуточного контроля. Максимальное и минимальное количество баллов по различным видам учебной работы описано в Положении ФГБОУ ВО «КНИТУ» от 04.09.2017 "О балльно-рейтинговой системе оценки знаний студентов и обеспечения качества учебного процесса".

За все эти виды работ студент может набрать 60 баллов, которые входят в семестровую составляющую, которая распределяются по возможности равномерно по всему семестру. Минимальное количество баллов – 36. За экзамен студент может получить максимальное количество баллов – 40. В итоге максимальный рейтинг за изучение дисциплины составляет 100 баллов.

Показатель	Кол-во	min	max
Лабораторная работа	8	3×8=24	5×8=40
Тестирование	3	1×3=3	2×3=6
Реферат	3	1×3=3	2×3=6
Контрольная работа	1	6	8
Экзамен	1	24	40
Итого		60	100

По окончании семестра обучающийся, набравший менее 36 баллов, не допускается к экзамену и считается неуспевающим.

Неудовлетворительной сдачей экзамена считается, если обучающийся набрал менее 24 баллов на экзамене. В этом случае обучающийся в установленном в КНИТУ порядке обязан пересдать экзамен.

Пересчет итоговой суммы баллов за семестр, где предусмотрен экзамен, в традиционную и международную оценку

<i>Оценка</i>	<i>Итоговая сумма баллов без экзаменационной составляющей</i>	<i>Оценка (ECTS)</i>
<i>5 (отлично)</i>	<i>57-60</i>	<i>A (отлично)</i>
<i>4 (хорошо)</i>	<i>54-56</i>	<i>B (очень хорошо)</i>
	<i>51-53</i>	<i>C (хорошо)</i>
	<i>48-50</i>	<i>D (удовлетворительно)</i>
<i>3 (удовлетворительно)</i>	<i>42-47</i>	<i>E (посредственно)</i>
	<i>36-41</i>	
<i>2 (неудовлетворительно)</i>	<i>Ниже 36 баллов</i>	<i>F (неудовлетворительно)</i>

10. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины «Общая химическая технология»

10.1 Основная литература

При изучении дисциплины «Общая химическая технология» в качестве основных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу:

Основные источники информации	Кол-во экз.
1. Системный анализ процессов и аппаратов химической технологии: учеб. пособие / Э.Д. Иванчина, Е.С. Чернякова, Н.С. Белинская, Е.Н. Ивашкина; Томский политехнический университет. - Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2017. - 115 с.- ISBN 978-5-4387-0787-5	ЭБС «Znanium.com» https://new.znanium.com/catalog/product/1043896 доступ из любой точки интернет после регистрации IP адресов КНИТУ
2. Загкейм, А. Ю. Общая химическая технология: введение в моделирование химико-технологических процессов [Электронный ресурс]: учеб. пособие / А. Ю. Загкейм. - 3-е изд., перераб. и доп. - Москва: Логос, 2012. - 304 с.	ЭБС «Znanium.com» https://new.znanium.com/catalog/product/468690 доступ из любой точки интернет после регистрации IP адресов КНИТУ

10.2 Дополнительная литература

В качестве дополнительных источников информации, рекомендуется использовать следующую литературу:

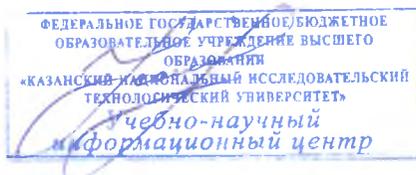
Дополнительные источники информации	Кол-во экз.
1 Таранцева, К. Р. Процессы и аппараты химической технологии в технике защиты окружающей среды: Учебное пособие / К.Р. Таранцева, К.В. Таранцев. - Москва : НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 412 с	ЭБС «Znanium.com» https://new.znanium.com/catalog/product/429195 доступ из любой точки интернет после регистрации IP адресов КНИТУ

10.3 Электронные источники информации

При изучении дисциплины «Общая химическая технология» в качестве электронных источников информации, рекомендуется использовать следующие источники:

1. Электронный каталог УНИЦ КНИТУ – Режим доступа: <https://ruslan.kstu.ru/>
2. ЭБС «Znanium.com» – Режим доступа: <http://znanium.com>

Согласовано:
Зав. сектором ОКУФ



11. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации обучающихся разрабатываются согласно положению о Фондах оценочных средств, рассматриваются как составная часть рабочей программы и оформляются отдельным документом.

12. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

В качестве материально-технического обеспечения дисциплины могут быть использованы мультимедийные средства.

- а) комплект электронных презентаций/слайдов;
- б) аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер);
- в) мультимедийная техника: компьютер, проектор, экран.

Программное обеспечение: 1. Microsoft Windows. 2. Microsoft Office.

13. Образовательные технологии

Удельный вес занятий по дисциплине, проводимых в интерактивных формах, составляет 4 часа.

В случае возникновения вопросов при подготовке к выполнению лабораторных работ и сдаче отчета по ней вне аудиторных часов студент может обратиться к преподавателю удаленно по электронной почте.