


Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Комсомольский-на-Амуре государственный университет»

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета
машиностроительных и химических технологий
(наименование факультета)


П.А. Саблин
(подпись, ФИО)

«2» 04 2020г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Общая химическая технология

Направление подготовки	<i>18.03.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии</i>	
Направленность (профиль) образовательной программы	<i>Машины и аппараты химических производств</i>	
Квалификация выпускника	<i>бакалавр</i>	
Год начала подготовки (по учебному плану)	<i>2019</i>	
Форма обучения	<i>очная</i>	
Технология обучения	<i>традиционная</i>	
Курс	Семестр	Трудоемкость, з.е.
2	3	3
Вид промежуточной аттестации	Обеспечивающее подразделение	
<i>Зачет с оценкой</i>	<i>Кафедра ХиХТ - Химия и химические технологии</i>	

Комсомольск-на-Амуре 2020

1 Общие положения

Рабочая программа дисциплины «Общая химическая технология» составлена в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации № 227 от 12.03.2015, и основной профессиональной образовательной программы подготовки «Машины и аппараты химических производств» по направлению 18.03.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии.

Задачи дисциплины	<ul style="list-style-type: none">– знакомство с составом и структурой химического производства;– изучение закономерностей химических превращений в условиях промышленного производства;– обучение современным методам и приемам анализа, разработки и создания оптимальной организации химических и химико-технологических процессов;– развитие инженерного химико-технологического мышления и эрудиции при анализе и синтезе химико-технологических процессов и систем;– изучение основ экологии и защиты окружающей среды при создании ХТП на примерах передовых химических производств.– решение теоретических и прикладных проблем дисциплины, основанное на анализе и использовании общих закономерностей протекающих химических превращений, осложненных процессами переноса, как фундаментальной основы изучения химико-технологических процессов химических производств и их схем, а также изучении химического производства как системы взаимосвязанных элементов, потоков и протекающих в них процессов, предназначенной для получения необходимых продуктов технически, экономически и социально целесообразным путем.
Основные разделы / темы дисциплины	Раздел 1. Введение Раздел 2. Химическое производство. Основные определения. Раздел 3. Химические процессы Раздел 4. Химические реакторы Раздел 5. Химико-технологические системы (ХТС) Раздел 6. Сырьевая и энергетическая подсистемы ХТС Раздел 7. Основы промышленной экологии Раздел 8. Промышленные химические производства Раздел 9. Заключение

2 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами образовательной программы

Процесс изучения дисциплины «Общая химическая технология» направлен на формирование следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО и основной образовательной программой (таблица 1):

Таблица 1 – Компетенции и планируемые результаты обучения по дисциплине

Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине		
	Перечень знаний	Перечень умений	Перечень навыков
Общепрофессиональные			

ОПК-3 Способность использовать основные естественнонаучные законы для понимания окружающего мира и явлений природы	З1(ОПК-3-7) Знать теоретические основы химии и основные законы в главных процессах химической переработки для понимания технологии производства: понимать технологию производства, как средство профессиональной деятельности; устанавливать приоритеты в профессиональной деятельности; понимать взаимосвязь естественнонаучных дисциплин применительно к технологическому процессу	У1(ОПК-3-7) Уметь использовать знание свойств соединений для моделирования промышленных технологических процессов: применять знания законов отдельных дисциплин в конкретном технологическом процессе; распознавать оборудование, предназначенное для проведения конкретного технологического процесса; проводить лабораторные испытания смоделированных технологических процессов.	Н1(ОПК-3-7) Владеть методами теоретического исследования: современными методами идентификации соединений; международными стандартами по качеству, стандартизации и сертификации продуктов производства; виртуальными методами физико-химического эксперимента
--	--	---	---

3 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина «Общая химическая технология» изучается на 2 курсе в 3 семестре.

Дисциплина входит в состав блока 1 «Дисциплины (модули)» и относится к базовой части.

Для освоения дисциплины необходимы знания, умения, навыки и (или) опыт практической деятельности, сформированные в процессе изучения дисциплин / практик:

Название дисциплины	Знания, умения, навыки, необходимые для изучения дисциплины «Общая химическая технология»
Чтение курса лекций должно следовать за изучением курсов общей и неорганической, органической и физической химии, процессов и аппаратов химической технологии, физики, теплотехники, математики	Знать основные классы веществ и их химические свойства, уметь проводить расчеты концентраций, владеть навыками работы с химическими веществами. Знать основные законы и физические свойства веществ, уметь пользоваться справочными материалами, навыками расчета физических величин. Владеть методами вычислительной математики.

Знания, умения и навыки, сформированные при изучении дисциплины «Общая химическая технология», будут востребованы при изучении последующих дисциплин:

Название дисциплины	Знания, умения, навыки, сформированные на дисциплине «Общая химическая технология»
Чтение курса лекций должно предшествовать изучению химической технологии в курсах профилирующей	Знание теоретических основ и решаемых задач при их использовании в профессиональной научно-исследовательской и производственной деятельности

щих дисциплин.	сти в области химической технологии. Умение анализировать и теоретически обосновывать результаты комплексного исследования физико-химических закономерностей с целью доказательства достижения поставленных профессиональных задач.
----------------	--

4 Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость (объем) дисциплины составляет 3 з.е., 108 акад. час.

Распределение объема дисциплины (модуля) по видам учебных занятий представлено в таблице 2.

Таблица 2 – Объем дисциплины (модуля) по видам учебных занятий

Объем дисциплины	Всего академических часов
Общая трудоемкость дисциплины	108
Контактная аудиторная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий), всего	48
В том числе:	
занятия лекционного типа (лекции и иные учебные занятия, предусматривающие преимущественную передачу учебной информации педагогическими работниками)	32
занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы, лабораторные работы, коллоквиумы и иные аналогичные занятия)	16
Самостоятельная работа обучающихся и контактная работа , включающая групповые консультации, индивидуальную работу обучающихся с преподавателями (в том числе индивидуальные консультации); взаимодействие в электронной информационно-образовательной среде вуза	60
Промежуточная аттестация обучающихся – Зачет с оценкой	

5 Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебной работы

Таблица 3 – Структура и содержание дисциплины (модуля)

Наименование разделов, тем и содержание материала	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)	
	Контактная работа преподавателя с обучающимися	СРС

	Лекции	Семинар-ские (практические занятия)	Лабораторные занятия	
Раздел 1. Введение	1			2
Раздел 2. Химическое производство. Основные определения.	2			2
Раздел 3. Химические процессы	7	4		12
Раздел 4. Химические реакторы	6	10		16
Раздел 5. Химико-технологические системы (ХТС)	2			2
Раздел 6. Сырьевая и энергетическая подсистемы ХТС	2	2		6
Раздел 7. Основы промышленной экологии	4			4
Раздел 8. Промышленные химические производства	8			11
Раздел 9. Заключение				5
ИТОГО по дисциплине	32	16		60

6 Внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся по дисциплине (модулю)

При планировании самостоятельной работы студенту рекомендуется руководствоваться следующим распределением часов на самостоятельную работу (таблица 4):

Таблица 4 – Рекомендуемое распределение часов на самостоятельную работу

Компоненты самостоятельной работы	Количество часов
Изучение теоретических разделов дисциплины	28
Подготовка к занятиям семинарского типа	16
Подготовка и оформление РГР	16
ИТОГО	60

7 Оценочные средства для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации представлен в Приложении 1.

Полный комплект контрольных заданий или иных материалов, необходимых для оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю), практике хранится на кафедре-разработчике в бумажном и электронном виде.

8 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

8.1 Основная литература

- 1 Соколов, Р.С. Химическая технология: учеб. пособие для вузов: в 2 т. Т.1 : Химическое производство в антропогенной деятельности. Основные вопросы химической технологии. Производство неорганических веществ / Р. С. Соколов. - М.: ВЛАДОС, 2003; 2000. - 368с.
- 2 Моделирование химико-технологических процессов: Учебник/Ефремов Г.И. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 255 с.: 60x90 1/16. - (Высшее образование: Бакалавриат) (Переплёт) ISBN 978-5-16-011030-1// ZNANIUM.COM : электронно-библиотечная система. – Режим доступа: <http://www.znanium.com/catalog.php>
- 3 Конструирование и расчет элементов химического оборудования: учебник / И.И. Поникаров, С.И. Поникаров. - М.: Альфа-М, 2010. - 382 с.: ил.; 60x90 1/16. (переплет) ISBN 978-5-98281-174-5 // ZNANIUM.COM : электронно-библиотечная система. – Режим доступа: <http://www.znanium.com/catalog.php>
- 4 Закгейм, А. Ю. Общая химическая технология: введение в моделирование химико-технологических процессов [Электронный ресурс] : учеб. пособие / А. Ю. Закгейм. - 3-е изд., перераб. и доп. - М.: Логос, 2012. - 304 с. // ZNANIUM.COM : электронно-библиотечная система. – Режим доступа: <http://www.znanium.com/catalog.php>

8.2 Дополнительная литература

- 1 Козлита, А.Н. Оптимальные химико-технологические системы : учебное пособие для вузов / А. Н. Козлита, А. В. Ступин. - Комсомольск-на-Амуре: Изд-во Комсомольского-на-Амуре гос.техн.ун-та, 2005. - 163с.
- 2 Общая химическая технология. Основные концепции проектирования химико-технологических систем : учебник для вузов / И. М. Кузнецова, Х. Э. Харлампики, В. Г. Иванов, Э. В. Чиркунов; Под ред. Х.Э.Харлампики. - 2-е изд., перераб. - СПб.: Лань, 2014. - 380с.
- 3 Автоматизация технологических процессов и подготовки производства в машиностроении : учебник для вузов / Под ред. П.М.Кузнецова. - Старый Оскол: Изд-во ТНТ, 2015; 2013. - 511с.

8.3 Методические указания для студентов по освоению дисциплины

1. Расчет моделей химических реакторов: методические указания к лабораторным работам по курсу «Расчеты химических процессов и реакторов» / сост.: А.В. Моисеев, Г.М. Гринфельд – Комсомольск-на-Амуре: ФГБОУ ВПО «КНАГТУ», 2013. – 15 с.
2. Термодинамический анализ химических реакций: методические указания к лабораторным работам по курсу «Расчеты химических процессов и реакторов» / сост.: А.В. Моисеев – Комсомольск-на-Амуре: ФГБОУ ВПО «КНАГТУ», 2013. – 24 с.
3. Численное решение прямой задачи химической кинетики: методические указания к лабораторным работам по курсу «Расчеты химических процессов и реакторов» / сост.: А.В. Моисеев, Г.М. Гринфельд – Комсомольск-на-Амуре: ФГБОУ ВПО «КНАГТУ», 2013. – 19 с.
4. Аналитическое решение прямой задачи химической кинетики: методические указания к лабораторным работам по курсу «Расчеты химических процессов и реакторов» / сост.: А.В. Моисеев, Г.М. Гринфельд – Комсомольск-на-Амуре: ФГБОУ ВПО «КНАГТУ», 2013. – 36 с.

8.4 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы, используемые при осуществлении образовательного

процесса по дисциплине

- 1 <https://www.krugosvet.ru/enc/>
- 2 http://www.newlibrary.ru/genre/nauka/himija/promyshlennye_proizvodstva/
- 3 [http://www.viniti.ru/products/viniti-database\)](http://www.viniti.ru/products/viniti-database)
- 4 <https://www.fips.ru/>

4.1 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

1. Википедия <http://ru.wikipedia.org>
2. Химический портал <http://www.ximuk.ru>
3. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://elibrary.ru>, свободный.
4. Естественнонаучный образовательный портал [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://en.edu.ru>, свободный.
5. www.edu.ru : Каталог: Предметная область: Профессиональное образование: Образование в области техники и технологий: Химическая технология.

4.2 Лицензионное программное обеспечение, используемое при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Таблица 5 – Перечень используемого программного обеспечения

Наименование ПО	Реквизиты
OpenOffice	условия использования по ссылке: https://www.openoffice.org/license.html
Kaspersky Security Russian Edition 1 year Educational License 1000 Users (продление лицензии)	2020 год - Срок использования ПО с 12.08.2019 по 19.08.2020 Лицензионный сертификат № 2434-190812-132354-337-1202

5 Организационно-педагогические условия

Организация образовательного процесса регламентируется учебным планом и расписанием учебных занятий. Язык обучения (преподавания) — русский. Для всех видов аудиторных занятий академический час устанавливается продолжительностью 45 минут.

При формировании своей индивидуальной образовательной траектории обучающийся имеет право на перезачет соответствующих дисциплин и профессиональных модулей, освоенных в процессе предшествующего обучения, который освобождает обучающегося от необходимости их повторного освоения.

9.1 Образовательные технологии

Учебный процесс при преподавании курса основывается на использовании традиционных, инновационных и информационных образовательных технологий. Традиционные образовательные технологии представлены лекциями и семинарскими (практически) занятиями. Инновационные образовательные технологии используются в виде широкого применения активных и интерактивных форм проведения занятий. Информационные образовательные технологии реализуются путем активизации самостоятельной работы студентов в информационной образовательной среде.

9.2 Занятия лекционного типа

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов учебного плана.

На первой лекции лектор обязан предупредить студентов, применительно к какому базовому учебнику (учебникам, учебным пособиям) будет прочитан курс.

Лекционный курс должен давать наибольший объем информации и обеспечивать более глубокое понимание учебных вопросов при значительно меньшей затрате времени, чем это требуется большинству студентов на самостоятельное изучение материала.

9.3 Занятия семинарского типа

Семинарские занятия представляют собой детализацию лекционного теоретического материала, проводятся в целях закрепления курса и охватывают все основные разделы.

Основной формой проведения семинаров является обсуждение наиболее проблемных и сложных вопросов по отдельным темам, а также разбор примеров и ситуаций в аудиторных условиях. В обязанности преподавателя входят: оказание методической помощи и консультирование студентов по соответствующим темам курса.

Активность на семинарских занятиях оценивается по следующим критериям:

- ответы на вопросы, предлагаемые преподавателем;
- участие в дискуссиях;
- выполнение проектных и иных заданий;
- ассистирование преподавателю в проведении занятий.

Ответ должен быть аргументированным, развернутым, не односложным, содержать ссылки на источники.

Доклады и оппонирование докладов проверяют степень владения теоретическим материалом, а также корректность и строгость рассуждений.

Оценивание заданий, выполненных на семинарском занятии, входит в накопленную оценку.

9.4 Самостоятельная работа обучающихся по дисциплине (модулю)

Самостоятельная работа студентов – это процесс активного, целенаправленного приобретения студентом новых знаний, умений без непосредственного участия преподавателя, характеризующийся предметной направленностью, эффективным контролем и оценкой результатов деятельности обучающегося.

Цели самостоятельной работы:

- систематизация и закрепление полученных теоретических знаний и практических умений студентов;
- углубление и расширение теоретических знаний;
- формирование умений использовать нормативную и справочную документацию, специальную литературу;
- развитие познавательных способностей, активности студентов, ответственности и организованности;
- формирование самостоятельности мышления, творческой инициативы, способностей к саморазвитию, самосовершенствованию и самореализации;
- развитие исследовательских умений и академических навыков.

Самостоятельная работа может осуществляться индивидуально или группами студентов в зависимости от цели, объема, уровня сложности, конкретной тематики.

Технология организации самостоятельной работы студентов включает использование информационных и материально-технических ресурсов университета.

Контроль результатов внеаудиторной самостоятельной работы студентов может проходить в письменной, устной или смешанной форме.

Студенты должны подходить к самостоятельной работе как к наиважнейшему средству закрепления и развития теоретических знаний, выработке единства взглядов на

отдельные вопросы курса, приобретения определенных навыков и использования профессиональной литературы.

9.5 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

При изучении дисциплины обучающимся целесообразно выполнять следующие рекомендации:

1. Изучение учебной дисциплины должно вестись систематически.
2. После изучения какого-либо раздела по учебнику или конспектным материалам рекомендуется по памяти воспроизвести основные термины, определения, понятия раздела.

3. Особое внимание следует уделить выполнению отчетов по практическим занятиям и индивидуальным комплексным заданиям на самостоятельную работу.

4. Вся тематика вопросов, изучаемых самостоятельно, задается на лекциях преподавателем. Им же даются источники (в первую очередь вновь изданные в периодической научной литературе) для более детального понимания вопросов, озвученных на лекции.

При самостоятельной проработке курса обучающиеся должны:

- просматривать основные определения и факты;
- повторить законспектированный на лекционном занятии материал и дополнить его с учетом рекомендованной по данной теме литературы;
- изучить рекомендованную литературу, составлять тезисы, аннотации и конспекты наиболее важных моментов;
- самостоятельно выполнять задания, аналогичные предлагаемым на занятиях;
- использовать для самопроверки материалы фонда оценочных средств.

1. Методические указания при работе над конспектом лекции

В ходе лекционных занятий необходимо вести конспектирование учебного материала. Обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации, положительный опыт в ораторском искусстве. Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых делать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений. Задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций... и т.д.

2. Методические указания по самостоятельной работе над изучаемым материалом и при подготовке к практическим занятиям

Начинать надо с изучения рекомендованной литературы. Необходимо помнить, что на лекции обычно рассматривается не весь материал, а только его часть. Остальная его часть восполняется в процессе самостоятельной работы. В связи с этим работа с рекомендованной литературой обязательна. Особое внимание при этом необходимо обратить на содержание основных положений и выводов, объяснение явлений и фактов, уяснение практического приложения рассматриваемых теоретических вопросов. В процессе этой работы необходимо стремиться понять и запомнить основные положения рассматриваемого материала, примеры, поясняющие его, а также разобраться в иллюстративном материале... и т.д.

6 Описание материально-технического обеспечения, необходимого для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

6.1 Учебно-лабораторное оборудование

Таблица 6 – Перечень оборудования лаборатории

Аудитория	Наименование аудитории (лаборатории)	Используемое оборудование
417/1	Мультимедийная аудито-	Современные средства

	рия, вместимостью 30 человек.	воспроизведения и визуализации любой видео и аудио информации, получения и передачи электронных документов. Мультимедийная аудитория также оснащена доступом в сеть интернет. Компьютерное оборудование имеет соответствующее лицензионное программное обеспечение.
430/1	Лекционная аудитория	Комплект плакатов. Современные средства воспроизведения и визуализации видео и аудио информации.

6.2 Технические и электронные средства обучения

Лекционные занятия.

Аудитории для лекционных занятий укомплектованы мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории (наборы демонстрационного оборудования (проектор, экран, компьютер/ноутбук), учебно-наглядные пособия, тематические иллюстрации).

Практические занятия.

Аудитории для практических занятий укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения (проектор, экран, компьютер/ноутбук).

Самостоятельная работа.

Помещения для самостоятельной работы оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и доступом к электронной информационно-образовательной среде КНАГУ:

- читальный зал НТБ КНАГУ;
- компьютерные классы (ауд. 319 корпус № 1).

11 Иные сведения

Методические рекомендации по обучению лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Освоение дисциплины обучающимися с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано как совместно с другими обучающимися, так и в отдельных группах. Предполагаются специальные условия для получения образования обучающимися с ограниченными возможностями здоровья.

Профессорско-педагогический состав знакомится с психолого-физиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, индивидуальными программами реабилитации инвалидов (при наличии). При необходимости осуществляется дополнительная поддержка преподавания тьюторами, психологами, социальными работниками, прошедшими подготовку ассистентами.

В соответствии с методическими рекомендациями Минобрнауки РФ (утв. 8 апреля 2014 г. N АК-44/05вн) в курсе предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производятся с учетом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.

Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использования). Материально-техническое обеспечение предусматривает приспособление аудиторий к нуждам лиц с ОВЗ.

Форма проведения аттестации для студентов-инвалидов устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей. Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной или электронной форме (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- в печатной форме или электронной форме с увеличенным шрифтом и контрастностью (для лиц с нарушениями слуха, речи, зрения);
- методом чтения ассистентом задания вслух (для лиц с нарушениями зрения).

Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге или набором ответов на компьютере (для лиц с нарушениями слуха, речи);
- выбором ответа из возможных вариантов с использованием услуг ассистента (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- устно (для лиц с нарушениями зрения, опорно-двигательного аппарата).

При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ¹
по дисциплине

Общая химическая технология

Направление подготовки	<i>18.03.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии</i>
Направленность (профиль) образовательной программы	<i>Машины и аппараты химических производств</i>
Квалификация выпускника	<i>бакалавр</i>
Год начала подготовки (по учебному плану)	<i>2019</i>
Форма обучения	<i>очная</i>
Технология обучения	<i>традиционная</i>

Курс	Семестр	Трудоемкость, з.е.
2	3	3

Вид промежуточной аттестации	Обеспечивающее подразделение
<i>Зачет с оценкой</i>	<i>Кафедра ХиХТ - Химия и химические технологии</i>

¹ В данном приложении представлены типовые оценочные средства. Полный комплект оценочных средств, включающий все варианты заданий (тестов, контрольных работ и др.), предлагаемых обучающемуся, хранится на кафедре в бумажном и электронном виде.

1 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами образовательной программы

Таблица 1 – Компетенции и планируемые результаты обучения по дисциплине

Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине		
	Перечень знаний	Перечень умений	Перечень навыков
Общепрофессиональные			
ОПК-3 Способность использовать основные естественнонаучные законы для понимания окружающего мира и явлений природы	З1(ОПК-3-7) Знать теоретические основы химии и основные законы в главных процессах химической переработки для понимания технологии производства: понимать технологию производства, как средство профессиональной деятельности; устанавливать приоритеты в профессиональной деятельности; понимать взаимосвязь естественнонаучных дисциплин применительно к технологическому процессу	У1(ОПК-3-7) Уметь использовать знание свойств соединений для моделирования промышленных технологических процессов: применять знания законов отдельных дисциплин в конкретном технологическом процессе; распознавать оборудование, предназначенное для проведения конкретного технологического процесса; проводить лабораторные испытания смоделированных технологических процессов.	Н1(ОПК-3-7) Владеть методами теоретического исследования: современными методами идентификации соединений; международными стандартами по качеству, стандартизации и сертификации продуктов производства; виртуальными методами физико-химического эксперимента

Таблица 2 – Паспорт фонда оценочных средств

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Формируемая компетенция	Наименование оценочного средства	Показатели оценки
Раздел 3	ОПК-3	Практическое занятие № 1-2	Студент демонстрирует использование теоретического материала при решении практической задачи
Раздел 4		Практическое занятие № 3-7	
Раздел 6		Практическое занятие № 8	
Все разделы		РГР	

2 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний,

умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие процесс формирования компетенций

Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, представлены в виде технологической карты дисциплины (таблица 3).

Таблица 3 – Технологическая карта

№	Наименование оценочного средства	Сроки выполнения	Шкала оценивания	Критерии оценивания
3 семестр <i>Промежуточная аттестация в форме Зачет с оценкой</i>				
1	Практические занятия № 1-16	В течение семестра	10 баллов * 16 заданий = 160 баллов	<p>10 баллов - студент полностью выполнил задание, показал отличные умения и навыки в рамках усвоенного учебного материала, отчет оформлен аккуратно и в соответствии с предъявляемыми требованиями.</p> <p>8 баллов - студент полностью выполнил задание, показал хорошие умения навыки в рамках усвоенного учебного материала, но не смог обосновать, допущены одна или две неточности, есть недостатки в оформлении отчета о проделанной работе/расчетах.</p> <p>6 баллов - Студент полностью выполнил задание, но допустил существенные неточности и грубые ошибки, не проявил умения правильно интерпретировать полученные результаты, качество оформления отчета имеет недостаточный уровень.</p> <p>4 баллов - Студент не полностью выполнил задание, при этом проявил недостаточный уровень умений и навыков, а также не способен пояснить полученный результат.</p> <p>2 баллов - Студент пытался, но не выполнил задание.</p> <p>0 баллов - Студент не приступал к заданию.</p>
2	РГР	декабрь	100 баллов	<p>100 баллов – Студент полностью выполнил задания, работа оформлена аккуратно и в соответствии с предъявляемыми требованиями.</p> <p>75 баллов – Студент полностью выполнил задание, но допущены небольшие неточности, есть недостатки в оформлении работы.</p> <p>50 баллов – Студент полностью выполнил задание, но допустил существенные неточности и грубые ошибки, качество оформления работы имеет</p>

№	Наименование оценочного средства	Сроки выполнения	Шкала оценивания	Критерии оценивания
				недостаточный уровень. 25 баллов – Студент не полностью выполнил задание, проявил недостаточный уровень умений и навыков. 0 баллов – Студент не приступил к выполнению задания в течение семестра.
ИТОГО:		-	260 баллов	-
<p>Критерии оценки результатов обучения по дисциплине: 0 – 64 % от максимально возможной суммы баллов – «неудовлетворительно» (недостаточный уровень для промежуточной аттестации по дисциплине); 65 – 74 % от максимально возможной суммы баллов – «удовлетворительно» (пороговый (минимальный) уровень); 75 – 84 % от максимально возможной суммы баллов – «хорошо» (средний уровень); 85 – 100 % от максимально возможной суммы баллов – «отлично» (высокий (максимальный) уровень)</p>				

3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие процесс формирования компетенций в ходе освоения образовательной программы

3.1 Задания для текущего контроля успеваемости

Практические задания (в часах)

1. Гетерогенные процессы "газ-твердое" и "газ-жидкость" (Определение лимитирующей стадии, расчет наблюдаемой скорости превращения в гетерогенном химическом процессе.).
2. Гетерогенно-каталитический процесс в пористом зерне (определение скорости превращения, области протекания процесса, параметров процесса).
3. Процесс на внешней поверхности зерна катализатора (изучение устойчивости процесса).
4. Химический процесс со сложной схемой превращения (изучение влияния условий на показатели, в том числе селективность).
5. Химический реактор с различным режимом движения реагентов (Определение эффективности процесса, параметров математического описания).
6. Многослойный реактор (оптимизация режима).
7. Санитарная очистка (определение условий очистки воздуха, жидкости от примесей).
8. Расчет реактора по кинетическим данным, полученным при выполнении работы из раздела А с применением ЭВМ.
9. Расчет степени превращения реагентов и объема катализатора в реакторах с неподвижным и кипящим слоем катализатора.
10. Расчеты жидкостных и газо-жидкостных химических процессов и реакторов.
11. Выбор и сравнение реакторов при проведении в них заданного типа реакций.
12. Сравнение эффективности реакторов с различными режимами движения потоков при протекании простых и сложных реакций.
13. Графический и аналитический расчеты каскада реакторов.
14. Расчет и анализ устойчивости реактора с различным тепловым режимом.
15. Химико-технологическая система получения товарного продукта из сырья.
16. Расчет материальных и тепловых балансов ХТС, определение эффективности использования сырья и энергоресурсов.

Расчетно-графическая работа: целью выполнения является углубленное освоение темы. Принимается в виде развернутого письменного отчета (не менее 1,5 печ. л.). РГР предъявляются следующие основные требования:

- раскрытие актуальности, теоретической и практической значимости темы;
- правильное использование законодательных и нормативных актов, методических, учебных пособий, а также научных и других источников информации, их критическое осмысление, и оценка практических материалов по выбранной теме;
- демонстрация способности владения современными методами и методиками расчета, физико-химического и химического анализа сырья и продуктов перерабатывающей промышленности;
- демонстрация глубокого знания современной нормативно-технической документации и законодательных актов, регламентирующих производство и выпуск товарной продукции перерабатывающих заводов, а также документов по охране труда, промышленной и экологической безопасности;
- полное раскрытие темы, аргументированное обоснование выводов и формулировка предложений, представляющих научный и практический интерес, с обязательным использованием практического материала, в том числе проектной документации, промышленных регламентов, инструкций по охране труда, стандартов предприятия, отраслевых стандартов, технических условий;
- раскрытие способностей обеспечения систематизации и обобщения собранных по теме материалов, развития навыков самостоятельной работы при проведении исследования.

Задания РГР:

Задание 1. Рассчитать расходные коэффициенты для соляно-сульфатного производства (на 1 т Na_2SO_4), если в производстве используется поваренная соль, содержащая 97 % NaCl , и купоросное масло, содержащее 93 % H_2SO_4 . Степень разложения NaCl составляет 93 %. Определить количество получающегося при этом хлороводорода.

Задание 2. Определить расход технического карбида кальция, содержащего 85 % CaC_2 , для получения 1000 л ацетилена, если степень разложения CaC_2 составляет 0,92.

Задание 3. При обжиге 1 т известняка образуется 168 м^3 диоксида углерода. Содержание CaCO_3 в известняке 94 %. Определить степень диссоциации известняка и расход известняка на $1000 \text{ м}^3 \text{ CO}_2$ при данных условиях и при полном разложении CaCO_3 .

Задание 4. Определить количество флотированного хибинского апатита, содержащего 72 % трикальцийфосфата $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$, необходимого для получения 1 т суперфосфата, если содержание усвояемого оксида фосфора(V) в готовом продукте 19,4 %, а потери его в производстве 2 %.

Задание 5. Одна тема на выбор:

1. Методы переработки топлива (переработка дерева, производство древесной целлюлозы, гидролиз древесины, канифольно-скипидарное производство)
2. Переработка ископаемого твердого топлива (коксование каменного угля, конденсация и улавливание химических продуктов коксования, применение коксового газа и его очистка, переработка химических продуктов коксования, коксование сланцев, полукоксование, деструктивная гидрогенизация угля)
3. Газификация твердого топлива (производство водяного газа, газогенераторы, подземная газификация углей)
4. Технология связанного азота (синтез аммиака, производство азотной кислоты, концентрирование азотной кислоты)
5. Производство серной кислоты (применение и сорта серной кислоты, сырье, получение сернистого газа и его очистка, получение серной кислоты)

6. Технология химических продуктов для сельского хозяйства (удобрения, фосфорные удобрения, калийные удобрения, азотные удобрения, жидкие удобрения, многосторонние удобрения, микроудобрения, ядохимикаты)
7. Промышленный электролиз и электротермия (электролиз воды, электролиз водных растворов хлористого натрия, переработка хлора, электролиз расплавов, электротермические процессы)
8. Производство азотной кислоты (контактное окисление аммиака, переработка нитрозных газов в разбавленную азотную кислоту, получение концентрированной азотной кислоты, хранение и транспортировка азотной кислоты).
9. Технология каучука и резины.
10. Производства едкого натра, хлора и соляной кислоты (химические способы получения едкого натра, электрохимические способы получения едкого натра, хлора и водорода, производство соляной кислоты).

