

ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Директор института
Институт естественных и точных
наук



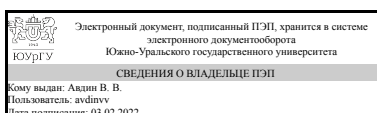
А. А. Замышляева

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины В.1.10 Общая химическая технология
для направления 18.03.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии
уровень бакалавр **тип программы** Академический бакалавриат
профиль подготовки
форма обучения очная
кафедра-разработчик Экология и химическая технология

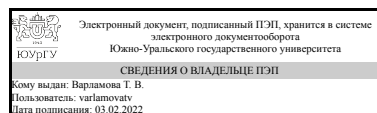
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 18.03.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии, утверждённым приказом Минобрнауки от 12.03.2015 № 227

Зав.кафедрой разработчика,
д.хим.н., проф.



В. В. Авдин

Разработчик программы,
к.хим.н., доцент



Т. В. Варламова

1. Цели и задачи дисциплины

Цель изучения дисциплины – знакомство с химическим производством как сложной химико-технологической системой, формирование у обучающихся навыков расчёта технологических параметров процессов и реакторов. Задачи курса: – общее знакомство со структурой и элементами химического производства; – изучение общих закономерностей химических процессов, их классификации и технологических критериев эффективности; – изучение основ построения математических моделей различных химических процессов, проводимых в реакторах с различными гидродинамическими и тепловыми режимами; – ознакомление с важнейшими химико-технологическими процессами и промышленными химическими производствами; – овладение навыками расчёта расходных коэффициентов, материального и теплового балансов, критериев эффективности и параметров технологического режима химического процесса, выбора типа и расчёта химических реакторов.

Краткое содержание дисциплины

Общее знакомство с химическим производством - его структурой и элементами, иерархической организацией процессов, критериями оценки эффективности производства. Общие закономерности химических процессов, лежащие в основе расчёта реакторов. Основы теории химических реакторов. Моделирование изотермических и неадиабатических процессов в химических реакторах с различными гидродинамическими режимами. Промышленный катализ. Промышленные химические реакторы. Химико-технологические системы: структура и описание, синтез и анализ, сырьевая и энергетическая подсистемы. Энергия в химическом производстве. Важнейшие промышленные химические производства

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине (ЗУНы)
ПК-1 способностью осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров технологического процесса, свойств сырья и продукции	Знать: понятие "технологический регламент", виды и основные разделы регламента.
	Уметь: пользоваться производственной нормативно-технической документацией (в частности, регламентом).
	Владеть: навыками описания технологии химических производств.
ОПК-2 способностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования	Знать: основы химической термодинамики и химической кинетики, методы составления уравнений материального и теплового баланса для элементарного объёма реакционного потока.
	Уметь: составлять кинетические уравнения реакций с известным механизмом, находить параметры кинетических уравнений для реакций с неизвестным механизмом.
	Владеть: методами стехиометрических расчётов, расчёта равновесного состава реакционной смеси при заданных условиях, аналитическими и

	численными методами расчёта по полученным математическим моделям химических реакторов.
ОК-7 способностью к самоорганизации и самообразованию	Знать: предмет, объект, цели и задачи изучения дисциплины "Общая химическая технология", место дисциплины в структуре программы обучения; цели и методы исследования научной отрасли "Химическая технология"; основные этапы развития химической технологии; основы теории систем.
	Уметь: вести конспект лекционных и практических занятий, работать с учебными пособиями, самостоятельно изучать материал, не охваченный аудиторными занятиями; использовать системный подход в различных видах деятельности, в частности, при разработке, проектировании и моделировании химико-технологических процессов.
	Владеть: вести конспект лекционных и практических занятий, работать с учебными пособиями, самостоятельно изучать материал, не охваченный аудиторными занятиями; использовать системный подход в различных видах деятельности, в частности, при разработке, проектировании и моделировании химико-технологических процессов.
ПК-2 способностью участвовать в совершенствовании технологических процессов с позиций энерго- и ресурсосбережения, минимизации воздействия на окружающую среду	Знать: навыками описания технологии химических производств.
	Уметь: навыками описания технологии химических производств.
	Владеть: основами методологии построения математических моделей реакторов и химико-технологических процессов с целью их оптимизации.

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
Б.1.05 Математика, Б.1.10 Физика, Б.1.08 Информатика, Б.1.06 Теория вероятностей и математическая статистика, В.1.05 Органическая химия, В.1.06 Физическая химия, Б.1.11 Общая и неорганическая химия, Б.1.19 Процессы массопереноса в химической технологии	ДВ.1.12.02 Ресурсосберегающие технологии в металлургическом производстве, ДВ.1.04.01 Математическое моделирование технологических процессов и природных сред, В.1.19 Переработка нефти и газа, В.1.13 Технология переработки отходов

Требования к «входным» знаниям, умениям, навыкам студента, необходимым при освоении данной дисциплины и приобретенным в результате освоения предшествующих дисциплин:

Дисциплина	Требования
------------	------------

В.1.05 Органическая химия	Знать и уметь использовать физические и химические свойства основных классов углеводов и их производных, их генетическую связь, способы получения представления о механизмах реакций органического синтеза, иметь навыки по составлению уравнений органических реакций, проведения органического синтеза, обращения с реактивами приборами и оборудованием, необходимым для синтеза, очистки и идентификации органических веществ.
Б.1.11 Общая и неорганическая химия	Знать: современные представления о строении и периодичности свойств веществ, основные закономерности протекания химических процессов. Уметь выполнять стехиометрические, термодинамические и кинетические расчёты простых химических реакций. Иметь навыки составления химических уравнений.
Б.1.05 Математика	Знать: основные понятия и методы линейной алгебры, математического анализа, теории дифференциальных уравнений. Уметь: проводить анализ функций, применять математические методы при решении типовых задач. Иметь навыки содержательной интерпретации полученных результатов.
Б.1.10 Физика	Знать основные фундаментальные понятия, законы и теории классической и современной физики, методы научного исследования в современной технике и технологиях. Уметь применять основные понятия и закономерности физики в прикладных задачах будущей профессиональной деятельности. Владеть навыками физического эксперимента и решения типовых задач.
Б.1.08 Информатика	Знать: технические и программные средства реализации информационных технологий, основы работы в локальных и глобальных сетях, типовые численные методы решения математических задач и алгоритмы их реализации. Уметь работать в качестве пользователя персонального компьютера, использовать внешние носители информации для обмена данными, создавать резервные копии и архивы данных и программ, использовать численные методы для решения математических задач, использовать языки и системы программирования для решения профессиональных задач, работать с программными средствами общего назначения. Владеть навыками поиска и обмена информацией в глобальных и локальных компьютерных сетях, техническими и программными средствами защиты информации при работе с компьютерными системами.
Б.1.06 Теория вероятностей и математическая	Знать основные понятия, теоремы и методы

статистика	теории вероятностей и математической статистики. Уметь применять методы математической статистики при решении типовых задач Иметь навыки содержательной интерпретации полученных результатов.
В.1.06 Физическая химия	Знать и уметь использовать основные понятия, законы и модели химической термодинамики, химической кинетики, химического и фазового равновесия, электрохимии, термодинамики растворов. Уметь выполнять физико-химический анализ простых однокомпонентных и бинарных систем, определять термодинамические свойства этих систем, количественно оценивать равновесное состояние систем, в которых протекают химические реакции, определять возможное направление химических реакций и максимальный выход продукта реакции в зависимости от параметров состояния системы. Владеть навыками выполнения физико-химических расчётов и решения конкретных задач с использованием справочной информации
Б.1.19 Процессы массопереноса в химической технологии	Знать закономерности диффузионного и конвективного массопереноса

4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 ч.

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах	
		Номер семестра	
		6	
Общая трудоёмкость дисциплины	108	108	
<i>Аудиторные занятия:</i>	48	48	
Лекции (Л)	32	32	
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	16	16	
Лабораторные работы (ЛР)	0	0	
<i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	60	60	
Подготовка к практическим занятиям	15	15	
Самостоятельное изучение отдельных разделов курса	10	10	
Подготовка к контрольной работе	5	5	
Подготовка к тестированию	3	3	
Подготовка к экзамену	27	27	
Вид итогового контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	экзамен	

5. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование разделов дисциплины	Объём аудиторных занятий по видам в часах			
		Всего	Л	ПЗ	ЛР

1	Введение. Основные понятия, содержание цели и задачи дисциплины. Структура химического производства.	2	2	0	0
2	Критерии эффективности химико-технологического процесса (ХТП).	4	2	2	0
3	Стехиометрические расчёты. Расходные коэффициенты, материальные и тепловые балансы химических процессов	4	2	2	0
4	Термодинамические расчёты в химической технологии	4	2	2	0
5	Кинетические расчёты в химической технологии	4	2	2	0
6	Общие понятия и принципы моделирования химических процессов и реакторов	2	2	0	0
7	Математические модели изотермических реакторов	10	6	4	0
8	Использование функций распределения для расчёта химических процессов и реакторов	4	2	2	0
9	Модели неизотермических реакторов с идеальным гидродинамическим режимом	4	2	2	0
10	Тепловая устойчивость и оптимальный температурный режим химических процессов	2	2	0	0
11	Гетерогенные и гетерогенно-каталитические процессы	2	2	0	0
12	Общие принципы разработки ХТП	2	2	0	0
13	Важнейшие промышленные химические производства	4	4	0	0

5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1	1	Основные понятия: химическое производство, химико-технологический процесс, технологический режим, химико-технологическая система. Содержание, цели и задачи дисциплины. Компоненты и структура химического производства. Классификация реакций, используемых в химической технологии.	2
2	2	Критерии эффективности химического процесса: степень превращения реагента, выход продукта, селективность, производительность, интенсивность. Формулы для расчёта состава реакционной смеси по степени превращения реагента. Соотношения, связывающие между собой критерии эффективности химического процесса.	2
3	3	Стехиометрия реакций. Химическая переменная (полнота реакции). Примеры установления стехиометрии для случая простой и сложной (последовательной) реакции. Базисная система стехиометрических уравнений. Теоретические и практические расходные коэффициенты. Примеры расчёта материальных и тепловых балансов химико-технологических процессов.	2
4	4	Термодинамические расчёты химико-технологических процессов. Химическое равновесие, различные способы выражения констант равновесия их связь с энергией Гиббса процесса. Расчёт равновесия по термодинамическим данным для сложных процессов. Смещение равновесия. Определение равновесного состава реакционной смеси. Эксергический метод термодинамического анализа.	2
5	5	Использование законов кинетики при выборе технологического режима. Скорость гомогенных и гетерогенных химических реакций. Координата скорости. Кинетические уравнения простых и сложных реакций с известным и неизвестным механизмом. Способы изменения скоростей реакций. Анализ влияния концентрации исходного реагента, температуры и катализатора на селективность сложных реакций на примере параллельной необратимой	2

		реакции.	
6	6	Химические реакторы. Общие сведения о реакторах. Моделирование химических процессов и реакторов. Иерархические уровни химического процесса в реакторах. Общий вид уравнений материального и теплового баланса для элементарного объёма реакционного потока за элементарный промежуток времени. Классификация химических реакторов и режимов их работы. Учет конвективного и диффузионного массопереноса в уравнении материального баланса элементарного объёма проточного реактора.	2
7	7	Математические модели реакторов с идеальной структурой потока (идеальное смешение и идеальное вытеснение) в изотермическом режиме.	2
8	7	Сравнение эффективности проточных реакторов идеального вытеснения и идеального смешения для простых и сложных химических реакций. Математическая модель каскада реакторов идеального смешения.	2
9	7	Сравнение эффективности проточных реакторов идеального вытеснения и идеального смешения для простых и сложных химических реакций. Математическая модель каскада реакторов идеального смешения.	2
10	8	Распределение времени пребывания элементов реакционного потока в проточных реакторах: интегральная и дифференциальная функции распределения, их свойства; экспериментальное изучение функций распределения различных процессов (получение кривых отклика). Теоретические функции распределения времени пребывания в реакторах с различными гидродинамическими режимами. Применение функций распределения времени пребывания при расчёте химических реакторов.	2
11	9	Математические модели реакторов с идеальной структурой потока в неизотермическом режиме. Анализ возможного совместного решения уравнений теплового и материального балансов при проведении реакций первого порядка в адиабатическом реакторе. Математические модели адиабатического периодического реактора идеального смешения и реактора идеального вытеснения.	2
12	10	Тепловая устойчивость химических реакторов. Оптимальный температурный режим простых необратимых и обратимых реакций. Обеспечение оптимального температурного режима в промышленных реакторах.	2
13	11	Гетерогенные процессы: общие особенности гетерогенных процессов, описание диффузных стадий, области протекания гетерогенных процессов; кинетические модели для систем «газ-твёрдое» и «газ-жидкость». Гетерогенно-каталитические процессы: общие представления о катализе, технологические характеристики катализаторов, значение пористой и каталитической структуры, промотирование и отравление катализаторов; основные стадии и кинетические особенности гетерогенно-каталитических процессов.	2
14	12	Общие принципы разработки ХТП: сырьевые, энергетические и водные ресурсы химического производства.	2
15	13	Химическая переработка нефти	2
16	13	Производство минеральных удобрений.	2

5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
1	2	Расчёт технологических критериев эффективности химических процессов: степени превращения, селективности, выходов по продукту.	2
2	3	Определение расходных коэффициентов для различных видов сырья в химическом производстве. Составление таблиц материальных балансов	2

		химических процессов и расчёты по ним. Расчёты по уравнениям тепловых балансов.	
3	4	Контроль по разделам 2,3. Расчёт термодинамических параметров реакций, констант равновесия, равновесного состава реакционной смеси.	2
4	5	Составление кинетических уравнений сложных реакций и расчёты по ним, определение энергии активации, константы скорости и порядка реакции по заданным экспериментальным данным.	2
5	7	Расчёт геометрических параметров реактора, максимальной производительности, степени превращения исходных реагентов для реакций различных порядков, протекающих в периодическом и проточном режиме идеального смешения и вытеснения.	2
6	7	Расчёт каскада реакторов идеального смешения (определение числа секций каскада, размеров секций, конечных концентраций и степеней превращения исходных реагентов, производительности и др.). Контроль по разделам 4,5.	2
7	8	Построение функций распределения по экспериментальным данным и определение средней концентрации и степени превращения на выходе из проточного реактора. Контроль по разделам 6,7.	2
8	9	Расчёт геометрических и технологических параметров адиабатических и переходных реакторов в условиях идеального режима смешения и вытеснения.	2

5.3. Лабораторные работы

Не предусмотрены

5.4. Самостоятельная работа студента

Выполнение СРС		
Вид работы и содержание задания	Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц)	Кол-во часов
Самостоятельное изучение отдельных разделов курса	ЭУМД осн. лит. [1]: вопрос 41 (С. 94-124), вопросы 46-49 (С.62-80), вопросы 78-82 (С. 147-170), вопросы 83-86 (С. 193-233). ЭУМД осн. лит. [2]: вопрос 87-90 (С.8-29), вопрос 91 (С. 88-103), 93 (С. 61-64), 94-95 (С. 31-33), 96-98 (С. 65-85). ПУМД доп. лит. : вопросы 100-112 (глава 7, 9, 10).	10
Подготовка к контрольной работе	ПУМД, осн. лит. [1], С.4-19; ЭУМД, осн. лит. [1], раздел6.5.	5
Подготовка к практическим занятиям	ПУМД, осн. лит. [1] разделы 1-10	15
Подготовка к тестированию.	ЭУМД: осн. лит. [1], разделы 1, 2, 3; осн.лит. [2], глава 1.	3
Подготовка к экзамену	ЭУМД, осн. лит. [1] раздел 1-6. ПУМД, осн. лит. [1] разделы 1-10	27

6. Инновационные образовательные технологии, используемые в учебном процессе

Инновационные формы учебных занятий	Вид работы (Л, ПЗ, ЛР)	Краткое описание	Кол-во ауд. часов
Дискуссия	Практические занятия и семинары	Обсуждение результатов текущего контроля и самостоятельной работы	2

		студентов	
--	--	-----------	--

Собственные инновационные способы и методы, используемые в образовательном процессе

Не предусмотрены

Использование результатов научных исследований, проводимых университетом, в рамках данной дисциплины: нет

7. Фонд оценочных средств (ФОС) для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

7.1. Паспорт фонда оценочных средств

Наименование разделов дисциплины	Контролируемая компетенция ЗУНЫ	Вид контроля (включая текущий)	№№ заданий
Введение. Основные понятия, содержание цели и задачи дисциплины. Структура химического производства.	ОК-7 способностью к самоорганизации и самообразованию	тестирование (текущий контроль)	2-7 (вопросы для самостоятельного изучения курса и подготовки к текущему контролю)
Критерии эффективности химико-технологического процесса (ХТП).	ПК-1 способностью осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров технологического процесса, свойств сырья и продукции	контрольная работа (текущий контроль)	14-21 (вопросы для самостоятельного изучения курса и подготовки к текущему контролю)
Критерии эффективности химико-технологического процесса (ХТП).	ПК-2 способностью участвовать в совершенствовании технологических процессов с позиций энерго- и ресурсосбережения, минимизации воздействия на окружающую среду	контрольная работа (текущий контроль)	14-21 (вопросы для самостоятельного изучения курса и подготовки к текущему контролю)
Стехиометрические расчёты. Расходные коэффициенты, материальные и тепловые балансы химических процессов	ОПК-2 способностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования	контрольная работа (текущий контроль)	22-26 (вопросы для самостоятельного изучения курса и подготовки к текущему контролю)
Стехиометрические расчёты. Расходные коэффициенты, материальные и тепловые балансы химических процессов	ПК-2 способностью участвовать в совершенствовании технологических процессов с позиций энерго- и ресурсосбережения, минимизации воздействия на	контрольная работа (текущий контроль)	22-26 (вопросы для самостоятельного изучения курса и подготовки к текущему контролю)

	окружающую среду		
Термодинамические расчёты в химической технологии	ОПК-2 способностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования	контрольная работа (текущий контроль)	27-44 (вопросы для самостоятельного изучения курса и подготовки к текущему контролю)
Кинетические расчёты в химической технологии	ОПК-2 способностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования	контрольная работа (текущий контроль)	15-20 (вопросы для самостоятельного изучения курса и подготовки к текущему контролю)
Общие понятия и принципы моделирования химических процессов и реакторов	ОПК-2 способностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования	контрольная работа (текущий контроль)	21-23 (вопросы для самостоятельного изучения курса и подготовки к текущему контролю)
Математические модели изотермических реакторов	ОПК-2 способностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования	контрольная работа (текущий контроль)	49-54 (вопросы для самостоятельного изучения курса и подготовки к текущему контролю)
Использование функций распределения для расчёта химических процессов и реакторов	ОПК-2 способностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования	экзамен (промежуточная аттестация)	29-31 (вопросы подготовки к экзамену)
Модели неизотермических реакторов с идеальным гидродинамическим режимом	ОПК-2 способностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования	экзамен (промежуточная аттестация)	32-40 (вопросы для подготовки к экзамену)

Тепловая устойчивость и оптимальный температурный режим химических процессов	ПК-2 способностью участвовать в совершенствовании технологических процессов с позиций энерго- и ресурсосбережения, минимизации воздействия на окружающую среду	экзамен (промежуточная аттестация)	41-45 (вопросы для подготовки к экзамену)
Гетерогенные и гетерогенно-каталитические процессы	ПК-2 способностью участвовать в совершенствовании технологических процессов с позиций энерго- и ресурсосбережения, минимизации воздействия на окружающую среду	экзамен (промежуточная аттестация)	46-51 (вопросы для подготовки к экзамену)
Общие принципы разработки ХТП	ПК-2 способностью участвовать в совершенствовании технологических процессов с позиций энерго- и ресурсосбережения, минимизации воздействия на окружающую среду	тестирование (текущий контроль)	87-98 (вопросы для самостоятельного изучения курса и подготовки к текущему контролю)
Общие принципы разработки ХТП	ПК-1 способностью осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров технологического процесса, свойств сырья и продукции	экзамен (промежуточная аттестация)	58-59 (вопросы для подготовки к экзамену)

7.2. Виды контроля, процедуры проведения, критерии оценивания

Вид контроля	Процедуры проведения и оценивания	Критерии оценивания
тестирование (текущий контроль)	При определении результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценки результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179). Тестирование проводится письменно на практическом занятии два раза в течение семестра. Время выполнения тестовой работы - 20 минут. Студентам выдаются протоколы с вопросами (20 вопросов) и вариантами ответов на каждый вопрос. За каждый правильный вариант ответа выставляется 1 балл. На протоколах студенты указывают дату, группу, ФИО и варианты ответов, которые они считают верными. Максимальная оценка 20 баллов за тестовую работу ставится, если на 20 вопросов из 20 выбраны правильные ответы (100%). Вес тестовой работы в рейтинге текущего контроля составляет 0,2.	Отлично: рейтинг тестирования 85-100% Хорошо: рейтинг тестирования 75 - 84 % Удовлетворительно: рейтинг тестирования 60 - 74 % Неудовлетворительно: рейтинг тестирования 0 - 59 %
контрольная работа (текущий контроль)	При оценке результатов контрольного мероприятия (контрольной работы) используется балльно-рейтинговая система оценки результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 № 179). Контрольная работа	Отлично: рейтинг за контрольную работу 85...100 %. Хорошо: рейтинг за контрольную работу

	<p>проводится письменно на практическом занятии. Время выполнения работы - 45 минут. Контрольная работа выполняется письменно по билетам. Каждый билет содержит две задачи. Максимальный балл за одну задачу - 5 баллов. Максимальный балл за контрольную работу - 10 баллов. Вес контрольного мероприятия (контрольной работы) - 0,4. Оценка решения каждой задачи складывается из следующих компонентов: 1) указываются исходные теоретические положения (уравнения, законы, математические модели и т.п.) - 0,5 баллов; 2) верный ход решения задачи - 3 балла; 3) соблюдается принцип прослеживаемости решения и надлежащее оформление задачи при правильном ходе решения - 0,5 балла; 4) расчет выполнен правильно при верном ходе решения - 1 балл.</p>	<p>75...84%. Удовлетворительно: рейтинг за контрольную работу 60...74 %. Неудовлетворительно: рейтинг за контрольную работу 0...59 %.</p>
<p>экзамен (промежуточная аттестация)</p>	<p>Экзамен является обязательным мероприятием промежуточной аттестации, при оценке которого используется балльно-рейтинговая система оценки результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 № 179). Студенты получают экзаменационные билеты, включающие две задачи и один теоретический вопрос, и в течение полутора часов выполняют экзаменационную работу. По окончании отведенного времени экзаменационные работы сдаются преподавателю. Преподаватель приглашает студентов персонально, проверяет и оценивает работу в его присутствии, при необходимости задает уточняющие и дополнительные вопросы, которые вносятся в протокол ответа, студент письменно отвечает на эти вопросы. Оценка за экзамен складывается из оценки за теоретический вопрос и оценок за две задачи. Оценка за теоретический вопрос включает следующие компоненты: 1) правильный ответ в полном объеме по существу вопроса - 3 балла; частично правильный ответ по существу вопроса - 2 балла, правильный, но не полный ответ по существу вопроса - 2 балла; ответ, содержащий правильную информацию, но в большой мере не по существу вопроса - 1 балл; неправильный ответ или ответ не по существу вопроса - 0 баллов; 2) научный стиль изложения теоретического материала, грамотная речь при полном правильном ответе - 2 балла; ненаучный стиль изложения или наличие грамматических ошибок при полном правильном ответе - 1 балл, ненаучный стиль изложения и наличие грубых грамматических ошибок при полном правильном ответе - 0 баллов. Таким образом, максимальная оценка за теоретический вопрос составляет 5 баллов. Оценка решения каждой задачи складывается из следующих компонент: 1) указываются исходные теоретические положения (уравнения, законы, математические модели и т.п.) - 0,5 баллов; не</p>	<p>Отлично: рейтинг обучающегося по дисциплине 85...100 % Хорошо: рейтинг обучающегося по дисциплине 75...84% Удовлетворительно: рейтинг обучающегося по дисциплине 60...74 % Неудовлетворительно: рейтинг обучающегося по дисциплине 0...59 %</p>

	указываются - 0 баллов; 2) верный ход решения задачи - 3 балла, частично верный - 1 балл; неверный - 0 баллов; 3) соблюдается принцип прослеживаемости решения и надлежащее оформление задачи при правильном ходе решения - 0,5 балла, не соблюдается - 0 баллов; 4) расчет выполнен правильно при верном ходе решения - 1 балл, неверный расчет - 0 баллов. Максимальная оценка за одну задачу билета составляет 5 баллов. Таким образом, максимальная оценка за экзаменационную работу составляет 15 баллов.	
--	--	--

7.3. Типовые контрольные задания

Вид контроля	Типовые контрольные задания
тестирование (текущий контроль)	1-13, 87-98 (вопросы для самостоятельной работы и текущего контроля знаний) Тест 2-ОХТ-180302-2019.docx; Тест 1-ОХТ-180302-2019.docx
контрольная работа (текущий контроль)	14-44, 49-68 (вопросы для самостоятельной работы и текущего контроля знаний) КонтрРабота 1-ОХТ.docx; КонтрРабота 2-ОХТ.docx
экзамен (промежуточная аттестация)	1-59 (вопросы для подготовки к экзамену) Билет_пример_ОХТ.docx

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Печатная учебно-методическая документация

а) основная литература:

1. Варламова, Т. В. Общая химическая технология [Текст] текст лекций Т. В. Варламова ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Хим. технология ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2010. - 123, [1] с. ил.

б) дополнительная литература:

1. Закгейм, А. Ю. Общая химическая технология. Введение в моделирование химико-технологических процессов [Текст] учеб. пособие для вузов по направлениям "Хим. технология и биотехнология" и "Материаловедение" А. Ю. Закгейм. - 3-е изд., перераб. и доп. - М.: Логос, 2014. - 302 с. ил., табл.
2. Общая химическая технология [Текст] Ч. 1 Теоретические основы химической технологии учебник для хим.-технол. специальностей вузов : в 2 т. И. П. Мухленов и др.; под ред. И. П. Мухленова. - 4-е изд., перераб. и доп. - М.: Альянс, 2019. - 254, [2] с. ил.
3. Общая химическая технология [Текст] Ч. 2 Важнейшие химические производства учебник для хим.-технол. специальностей вузов : в 2 т. И. П. Мухленов и др.; под ред. И. П. Мухленова. - 4-е изд., перераб. и доп. - М.: Альянс, 2018. - 260, [2] с. ил.
4. Бесков, В. С. Общая химическая технология Учеб. для вузов по химико-технол. направлениям подгот. бакалавров и дипломир. специалистов В. С. Бесков. - М.: Академкнига, 2006. - 452 с.

в) отечественные и зарубежные журналы по дисциплине, имеющиеся в библиотеке:

1. Химическая технология
2. Известия высших учебных заведений. Серия химия и химическая технология
3. Реферативный журнал ВИНТИ. Общие вопросы химической технологии. 19И

г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. Вопросы для самостоятельного изучения курса и подготовки к текущему контролю
2. Вопросы для подготовки к экзамену
3. Методические указания для самостоятельного решения задач

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

1. Вопросы для самостоятельного изучения курса и подготовки к текущему контролю
2. Вопросы для подготовки к экзамену
3. Методические указания для самостоятельного решения задач

Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование ресурса в электронной форме	Библиографическое описание
1	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Общая химическая технология. Методология проектирования химико-технологических процессов / Под ред. : Х.Э. Харлампиدي: Учебник. - 2-ое изд. перераб. - СПб.: Издательство "Лань", 2013 - 448с https://e.lanbook.com/book/37357
2	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Общая химическая технология. Основные концепции проектирования химико-технологических систем. Учебник: / Под ред. Х. Э. Харлампиدي. - 2-ое изд., перераб. - СПб.: Издательство "Лань", 2014. - 384с https://e.lanbook.com/book/45973
3	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Нестерова, Е. В. Общая химическая технология: Кинетика химических процессов. Химические реакторы : учебное пособие / Е. В. Нестерова. — Санкт-Петербург : СПбГЛТУ, 2013. — 92 с. — ISBN 978-5-9239-0575-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/45521 (дата обращения: 10.11.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

9. Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса

Перечень используемого программного обеспечения:

1. Microsoft-Windows(бессрочно)
2. Microsoft-Office(бессрочно)

Перечень используемых информационных справочных систем:

1. -Стандартинформ(бессрочно)
2. -База данных ВИНТИ РАН(бессрочно)
3. -Информационные ресурсы ФИПС(бессрочно)
4. -Техэксперт(30.10.2017)

10. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Вид занятий	№ ауд.	Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий
Самостоятельная работа студента	403 (3д)	Читальный зал для студентов: учебная и научная литература, компьютеры с доступом к электронным базам данных и сети Internet
Лекции	202 (1а)	Мультимедийная система для проведения лекций: компьютер, проектор.
Самостоятельная работа студента	1 (1)	Зал электронных ресурсов: компьютеры с доступом к электронным ресурсам и Internet.