

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Ряполов Петр Алексеевич

Должность: декан ЕНФ

Дата подписания: 05.03.2024 10:08:05

Уникальный программный ключ:

efd3ecd183f7649d0e3a33c230c6662946c7c99039b2b268921fde408c1fb6

Аннотация рабочей программы по дисциплине

«Балансовые расчеты в химической практике»

Цель дисциплины

знакомство с экспериментальными и расчетными методами исследования процессов, материалов и продуктов химической технологии, с примерами практического приложения основных физико-химических законов к расчетам отдельных процессов химической технологии.

Задачи дисциплины

- овладеть знаниями в области проведения балансовых расчетов, необходимых для решения практических вопросов химической технологии.

- изучить общие методики проведения балансовых расчетов, применяемые в промышленности.

- изучить примеры практического приложения основных физико-химических законов к расчетам отдельных процессов химической технологии.

Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины;

- способностью и готовностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности (ОПК-1);

- способностью принимать конкретные технические решения при разработке технологических процессов, выбирать технические средства и технологии с учетом экологических последствий их применения (ПК-4);

Разделы дисциплины:

- Введение. Основные определения и положения.
- Методические основы технологических расчетов.
- Основные технико-экономические показатели химических производств.
- Материальные, тепловые и экономические балансы химико-технологических процессов.

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Ряполов Петр Алексеевич
Должность: декан ЕНФ
Дата подписания: 25.09.2020 08:42:04
Уникальный программный ключ:
efd3ecd9bd183f7649d0e3a33c230c6662946c7c99039b2b268921fde408c1fb6

МИНОБРАЗОВАНИЯ РОССИИ
Юго-Западный государственный университет

УТВЕРЖДАЮ:
/ Декан факультета
естественно - научного
Ряполов П.А. Ряполов
« 25 » 11 2016 г

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Балансовые расчеты в химической практике

(наименование дисциплины)

направление подготовки (специальность) 18.03.01
(шифр согласно ФГОС)

Химическая технология

и наименование направления подготовки (специальности)

Химическая технология

наименование профиля, специализации или магистерской программы

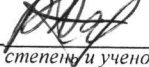
форма обучения очная
(очная, очно-заочная, заочная)

Курск - 2016

Рабочая программа составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования направления подготовки 18.03.01 Химическая технология на основании учебного плана направления подготовки 18.03.01 Химическая технология, одобренного Ученым советом университета «26» сентября 2016 г, протокол № 1.

Рабочая программа обсуждена и рекомендована к применению в учебном процессе для обучения студентов по направлению подготовки 18.03.01 Химическая технология на заседании кафедры фундаментальной химии и химической технологии «17» ноября 2016 г., протокол №7.


Зав. кафедрой д.х.н., профессор  Миронович Л.М.

Разработчик программы к.т.н.  Лавров Р.В.
(ученая степень и ученое звание, Ф.И.О.)


Согласовано:

Директор научной библиотеки  Макаровская В.Г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и рекомендована к применению в образовательном процессе на основании учебного плана направления подготовки 18.03.01 Химическая технология, одобренного Ученым советом университета протокол № ~~530~~ ~~01~~ «01» 2017г на заседании кафедры фундаментальной химии и химической технологии «31» 08 2017г., протокол № 1


Зав. кафедрой 

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и рекомендована к применению в образовательном процессе на основании учебного плана направления подготовки 18.03.01 Химическая технология, одобренного Ученым советом университета протокол № 9 «26» 03 2018г на заседании кафедры фундаментальной химии и химической технологии «29» 08 2018г., протокол №1.

Зав. кафедрой 

Н. В. Кувардин

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и рекомендована к применению в образовательном процессе на основании учебного плана направления подготовки 18.03.01 Химическая технология, одобренного Ученым советом университета протокол № ~~25~~ «25» март 2018г на заседании кафедры фундаментальной химии и химической технологии «24» 06 2019г., протокол № 16

Зав. кафедрой 

Н. В. Кувардин

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и рекомендована к применению в образовательном процессе на основании учебного плана, направления подготовки (специальности) 18.03.07, одобрена Ученым советом университета, протокол № 7 «29» 03 2019, на заседании кафедры ФХиХТ 26.06.2020 N13
(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой 

Кубардин Ч. В.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и рекомендована к применению в образовательном процессе на основании учебного плана, направления подготовки (специальности) _____, одобрена Ученым советом университета, протокол № « » 20 _____, на заседании кафедры _____
(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой _____

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и рекомендована к применению в образовательном процессе на основании учебного плана, направления подготовки (специальности) _____, одобрена Ученым советом университета, протокол № « » 20 _____, на заседании кафедры _____
(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой _____

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и рекомендована к применению в образовательном процессе на основании учебного плана, направления подготовки (специальности) _____, одобрена Ученым советом университета, протокол № « » 20 _____, на заседании кафедры _____
(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой _____

1 Цель и задачи дисциплины. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОП

1.1 Цель дисциплины

Ознакомление обучаемых с экспериментальными и расчетными методами исследования процессов, материалов и продуктов химической технологии, с примерам практического приложения основных физико-химических законов к расчетам отдельных процессов химической технологии.

1.2 Задачи дисциплины

Овладеть знаниями в области проведения балансовых расчетов, необходимых для решения практических вопросов химической технологии; изучить общие методики проведения балансовых расчетов, применяемые в промышленности; ознакомить с примерами практического приложения основных физико-химических законов к расчетам отдельных процессов химической технологии.

1.3 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Обучающиеся должны **знать**:

- основные законы химии, математики;
- стандарты и технические условия на методику проведения анализов и отбор проб;
- методы проведения анализов, испытаний и других видов исследований
- об основных принципах постановки целей и задач в научной деятельности; методологии научного исследования;
- технические средства для измерения основных параметров технологического процесса,

Уметь:

- использовать основные законы химии, математики при составлении балансовых расчетов в химической практике
- производить лабораторные анализы в соответствии с документацией и подготовку лабораторного оборудования к проведению анализов.
- разрабатывать рецептуры товарных продуктов, методические материалы, техническую документацию;
- изучать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике исследования, работать с научно-технической и патентной информацией; формулировать цель и задачи научного исследования
- принимать технические решения при разработке технологических процессов,

Владеть:

- способностью использовать основные законы химии, математики при составлении балансовых расчетов в профессиональной деятельности;
- навыками организации исследовательских работ
- навыками учета расходования реактивов и материалов, проведения наблюдений, снятие показаний приборов
- навыками поиска информации в специализированных базах данных и работы на лабораторных экспериментальных установках
- навыками осуществления технологического процесса в соответствии с регламентом, навыками использования технических средств для измерения основных параметров технологического процесса,

У обучающихся формируются следующие компетенции:

- способность и готовность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности (ОПК-1);
- эксплуатация лабораторного оборудования (ПСК-3)
- способностью принимать конкретные технические решения при разработке технологических процессов, выбирать технические средства и технологии с учетом экологических по-

следствий их применения (ПК-4);

- разработка предложения по обеспечению качества выпускаемых компонентов и продукции (ПСК-4);

- готовностью изучать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике исследования (ПК-20).

2. Указание места дисциплины в структуре образовательной программы

«Балансовые расчеты в химической практике» представляет дисциплину с индексом Б.1.В.ДВ.04.01 базовой части учебного плана направления подготовки 18.03.01 Химическая технология, изучаемую на 2 курсе в 3 семестре.

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

Общая трудоемкость (объем) дисциплины составляет 2 зачетные единицы (з.е.), 72 академических часа.

Таблица 3 - Объем дисциплины

Виды учебной работы	Всего, часов
Общая трудоемкость дисциплины	72
Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) (всего)	36,1
в том числе:	
лекции	18
лабораторные занятия	0
практические занятия	18
экзамен	не предусмотрен
зачет	0,1
курсовая работа (проект)	не предусмотрена
расчетно-графическая (контрольная) работа	не предусмотрена
Аудиторная работа (всего):	36
в том числе:	
лекции	18
лабораторные занятия	0
практические занятия	18
Самостоятельная работа обучающихся (всего)	36
Контроль/экзамен (подготовка к экзамену)	0

4. Содержание дисциплины, структурирование по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

4.1 Содержание дисциплины

Таблица 4.1.1 – Содержание дисциплины, структурированное по темам

п/п	Раздел (тема) дисциплины	Содержание
1	Введение. Основные определения и положения.	Химико-технологический процесс (ХТП) и его содержание. Лимитирующие стадии. Классификация основных процессов химической технологии
2	Методические основы технологических расчетов.	Типы величин, применяющихся в балансовых расчетах. Элементарные расчеты баланса, основанные на стехиометрических уравнениях реакций. Составы сырья и вычисление в нем процентного содержания основного компонента и примеси (пустой породы). Составы шихты различных химических производств и их расчет

3	Основные технико-экономические показатели химических производств.	Выход концентрата, степень извлечения, степень обогащения.
4	Материальные, тепловые и экономические балансы химико-технологических процессов.	Закон сохранения массы вещества и закон сохранения энергии. Средняя молярная и объемная теплоемкости. Использование персональных ЭВМ в расчетах. Использование простейших freeware программ ChemRef PC1.0, Chemix V2.01, Chemical Equation Expert 2.00□

Таблица 4.1.2 - Содержание дисциплины и его методическое обеспечение

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Виды деятельности			Учебно-методические материалы	Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра). Форма промежуточной аттестации (по семестрам)	Компетенции
		лек, час	№ лаб.	№ пр.			
1	Введение. Основные определения и положения. Химико-технологический процесс (ХТП) и его содержание. Лимитирующие стадии. Классификация основных процессов химической технологии.	4			У-1, У-2,	С Т	ОПК-1 ПК-4
2	Методические основы технологических расчетов. Типы величин, применяющихся в балансовых расчетах. Элементарные расчеты баланса, основанные на стехиометрических уравнениях реакций. Составы сырья и вычисление в нем процентного содержания основного компонента и примеси (пустой породы). Составы шихты различных химических производств их расчет.	8		№1 №2 №3 №4	У-1, У-2, У-1, У-2,	С Т	ОПК-1 ПСК-3 ПСК-4 ПК-4
3	Основные технико-экономические показатели химических производств. Экономические показатели процесса флотации: выход концентрата, степень извлечения, степень обогащения.	2		№5	У-1, У-2,	С Т	ОПК-1 ПСК-3 ПСК-4 ПК-4
4	Материальные, тепловые и экономические балансы химико-технологических процессов. Закон сохранения массы вещества и закон сохранения энергии. Средняя молярная и объемная теплоемкости. Использование персональных ЭВМ в расчетах. Использование простейших freeware программ ChemRef PC 1.0, Chemix V2.01, Chemical Equation Expert 2.00□	4		№6 №7	У-1, У-2,	С Т	ОПК-1 ПК-4 ПК-20
Итого		18					

С-собеседование, Т- тест.

4.2 Лабораторные работы и (или) практические занятия

4.2.1 Практические занятия

Таблица 4.2.1- Практические занятия

№	Наименование практического (семинарского) занятия	Объем, час
3 семестр		
1	Элементарные балансовые расчеты, основанные на стехиометрических уравнениях реакций.	2
2	Расчет состава сырья и вычисление в нем процентного содержания основного компонента и примеси (пустой породы).	2
3	Расчет состава шихты различных химических производств.	2
4	Расчет основных технико-экономических показателей химических производств.	2
5	Расчет экономические показатели процесса флотации	2
6	Составление материального баланса химико-технологических процессов	4
7	Составление теплового баланса химико-технологических процессов	4
Итого		18

4.3. Самостоятельная работа студентов (СРС)

Таблица 4.3 - Самостоятельная работа студентов

№	Наименование раздела дисциплины	Срок выполнения	Время, затрачиваемое на выполнение СРС, час.
1	Введение.	1 - 4-я неделя	8
2	Методические основы технологических расчетов.	5 - 8-я неделя	6
3	Основные технико-экономические показатели химических производств.	9 - 12-я неделя	8
4	Экономические показатели процесса флотации.	13 - 14-я неделя	6
5	Материальные, тепловые и экономические балансы химико-технологических процессов.	15-18-я неделя	8
Итого			36

5 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы, обучающихся по дисциплине

Студенты могут при самостоятельном изучении отдельных тем и вопросов дисциплин пользоваться учебно-наглядными пособиями, учебным оборудованием и методическими разработками кафедры в рабочее время, установленное Правилами внутреннего распорядка работников.

Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающихся по данной дисциплине организуется:

библиотекой университета:

- библиотечный фонд укомплектован учебной, методической, научной, периодической, справочной и художественной литературой в соответствии с УП и данной РПД;

- имеется доступ к основным информационным образовательным ресурсам, информационной базе данных, в том числе библиографической, возможность выхода в Интернет.

кафедрой:

- путем обеспечения доступности всего необходимого учебно-методического и справочного материала;

- путем предоставления сведений о наличии учебно-методической литературы, современных программных средств.

- путем разработки: методических рекомендаций, пособий по организации самостоятельной работы студентов; заданий для самостоятельной работы; тем докладов; вопросов; методических указаний к выполнению практических работ и т.д.

типографией университета:

– помощь авторам в подготовке и издании научной, учебной и методической литературы; удовлетворение потребности в тиражировании научной, учебной и методической литературы.

6 Образовательные технологии

В соответствии с требованиями приказа №301 от 05.04.2017 ФГОС Министерства образования и науки РФ по направлению подготовки 18.03.01 «Химическая технология» реализация компетентного подхода предусматривает широкое использование в образовательном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков студентов. В рамках дисциплины предусмотрены встречи с экспертами и специалистами Комитета по труду и занятости населения Курской области.

Удельный вес занятий, проводимых в интерактивных формах, составляет 11,1% аудиторных занятий согласно УП.

Таблица 6.1 – Интерактивные образовательные технологии, используемые при проведении аудиторных занятий

№	Наименование раздела (лекции, практического или лабораторного занятия)	Используемые интерактивные образовательные технологии	Объем, час
1	Экономические показатели процесса флотации (лекция)	Лекция – беседа с разбором конкретных ситуаций	2
2	Расчет состава сырья и вычисление в нем процентного содержания основного компонента и примеси (пустой породы) (практическое занятие)	Конкурсные задания по расчету состава исходного сырья	2
Итого			4

7 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации по преддипломной практике

7.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Таблица 7.1 Этапы формирования компетенции

Код и содержание компетенции	Этапы формирования компетенций и дисциплины (модули), при изучении которых формируется данная компетенция		
	начальный	основной	завершающий
1	2	3	4
ОПК-1 - способностью и готовностью использовать основные законы естественно-научных дисциплин в профессиональной деятельности	Б1.Б.11 Аналитическая химия и физико-химические методы анализа Б1.Б.16 Прикладная механика Б1.В.07 Введение в направление подготовки и планирование профессиональной карьеры Б1.В.ДВ.04.01 Балансовые расчеты в химической практике Б1.В.ДВ.04.02 Основы научных исследований в химической практике	Б1.Б.11 Аналитическая химия и физико-химические методы анализа Б2.В.04(П) Педагогическая практика	Б1.Б.19 Общая химическая технология Б1.Б.20 Процессы и аппараты химической технологии
ПСК-3- Эксплуатация лабораторного оборудования	Б2.В.01(У) Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-	Б1.В.ДВ.04.01 Балансовые расчеты в химической практике Б1.В.ДВ.04.02 Основы научных исследований в химической практике	

	исследовательской деятельности		
ПСК-4 - Разработка предложения по обеспечению качества выпускаемых компонентов и продукции	Б1.В.ДВ.04.01 Балансовые расчеты в химической практике Б1.В.ДВ.04.02 Основы научных исследований в химической практике	Б2.В.06(П) Преддипломная практика	
ПК-4: способностью принимать конкретные технические решения при разработке технологических процессов, выбирать технические средства и технологии с учетом экологических последствий их применения	Б1.В.ДВ.04.01 Балансовые расчеты в химической практике Б1.В.ДВ.04.02 Основы научных исследований в химической практике	Б1.Б.13 Коллоидная химия Б1.В.06 Коррозия и методы защиты от коррозии Б2.В.02(П) Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности	Б1.В.ДВ.6.1 Дополнительный лабораторный практикум по избранным разделам химической технологии Б1.В.ДВ.06.02 Защита интеллектуальной собственности
ПК-20: готовностью изучать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике исследования	Б1.Б.12 Физическая химия Б1.В.01 Русский язык и культура речи Б1.В.ДВ.02.01 История науки и техники Б1.В.ДВ.02.02 История развития химической промышленности в России Б1.В.ДВ.04.01 Балансовые расчеты в химической практике Б1.В.ДВ.04.02 Основы научных исследований в химической практике	Б1.Б.12 Физическая химия	Б1.В.ДВ.06.01 Дополнительный лабораторный практикум по избранным разделам химической технологии Б1.В.ДВ.06.02 Защита интеллектуальной собственности Б2.В.05(П) Научно-исследовательская работа

7.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Таблица 7.2 Показатели и критерии определения уровня сформированности компетенций (частей компетенций)

Код компетенции или ее части	Показатели оценивания компетенций	Уровни сформированности компетенции		
		Пороговой (удовлетворительно)	Продвинутый (хорошо)	Высокий (отлично)
ОПК-1/ начальный	1. Доля освоенных обучающимся знаний, умений, навыков от общего объема ЗУН, установленных в п.1.ЗРПД 2. Качество освоенных обучающимся знаний, уме-	Знать: фрагментарные теоретические основы традиционных разделов химии, металлоорганической и вычислительной химии, аналитических и численных методов решения задач; Уметь: частично использовать основы неорганической, аналитической, органической химии, затруд-	Знать: теоретические основы традиционных разделов химии, аналитические и численные методы решения задач, но иметь частичные знания основ квантовой и супрамолекулярной химии; Уметь: частично использовать методы темплатного синтеза, применять цифровые базы данных, пакеты при-	Знать: на современном уровне теоретические основы традиционных разделов и новых разделов химии, аналитические и численные методы решения задач; Уметь: использовать разделы нано- и нейрoхимии, уверенно применять цифровые базы данных, пакеты прикладных программ в решении профессио-

	ний, навыков 3. Умение применять знания, умения, навыки в типовых и нестандартных ситуациях	няться при использовании цифровых баз данных, пакетовкладных программ в решении профессиональных задач; Владеть: способностью частично использовать теоретические основы аналитической и механохимии, но затрудняться в развитии новых разделов химии при решении профессиональных задач.	кладных программ на уровне начинающего пользователя в решении профессиональных задач; Владеть: способностью использовать теоретические основы традиционных разделов химии, но затрудняться в использовании химии силикатов при решении профессиональных задач.	нальных задач; Владеть: - способностью использовать и развивать квантовую и биохимию при решении профессиональных задач.
ПК-4/начальный	1. Доля освоенных обучающимся знаний, умений, навыков от общего объема ЗУН, установленных в п.1.ЗРПД 2. Качество освоенных обучающимся знаний, умений, навыков 3. Умение применять знания, умения, навыки в типовых и нестандартных ситуациях	Знает: фрагментарные знания о технологии, используемом сырье, образующихся продуктах и полупродуктах Умеет: частично уметь проводить балансовые расчеты при разработке процесса, считать количества образующихся отходов Владеет: фрагментарными навыками составления материального баланса химической реакции	Знает: технологии, имеет представление об используемом сырье, образующихся продуктах и полупродуктах; селективности. степени превращения и других характеристиках химического процесса. Умеет: проводить балансовые расчеты при разработке процесса, рассчитывать количества исходных реагентов, считать количества образующихся отходов Владеет: фрагментарными навыками составления материального баланса химического процесса	Знает: сформированные систематические знания о технологии, об используемом сырье, образующихся продуктах и полупродуктах; основных расчетах и характеристиках химического процесса. Умеет: проводить балансовые расчеты при разработке процесса, рассчитывать количества загружаемого сырья, считать количества образующихся отходов, характеристики процесса (селективность, выход и т.д.) Владеет: фрагментарными навыками составления материального баланса химического процесса
ПК-20/начальный	1. Доля освоенных обучающимся знаний, умений, навыков от общего объема ЗУН, установленных в п.1.ЗРПД 2. Качество освоенных обучающимся	Знает: фрагментарные знания об основных принципах постановки целей и задач в научной деятельности; Умеет: частичное умение работать с научно-технической и патентной информацией Владеет: фрагментарные навыки поис-	Знает: общие знания и представления об основных принципах постановки целей и задач в научной деятельности; Умеет: не всегда достаточно успешное умение работать с научно-технической и патентной информацией, изучать научно-техническую информацию, отечественный и	Знает: Сформированные систематические знания об основных принципах постановки целей и задач в научной деятельности; методологии научного исследования. Умеет: сформированное умение изучать научно-техническую информацию, отечественный и зарубеж-

	знаний, умений, навыков 3. Умение применять знания, умения, навыки в типовых и нестандартных ситуациях	ка информации в специализированных базах данных	зарубежный опыт по тематике исследования Владеет: в целом успешные, но не всегда правильные навыками поиска информации в специализированных базах данных при изучении отечественного и зарубежного опыта по тематике исследования;	ный опыт по тематике исследования, работать с научнотехнической и патентной информацией; формулировать цель и задачи научного исследования. Владеет: готовностью изучать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике исследования; успешное и систематическое применение навыков поиска информации в специализированных базах данных и работы на лабораторных экспериментальных установках
ПСК-3/основной, завершающий	1. Доля освоенных обучающимися знаний, умений, навыков от общего объема ЗУН, установленных в п.1.ЗРПД 2. Качество освоенных обучающимися знаний, умений, навыков 3. Умение применять знания, умения, навыки в типовых и нестандартных ситуациях	Знает: частично стандарты и технические условия на методику проведения анализов и отбор проб; Умеет: частично производить лабораторные анализы в соответствии с документацией и подготовку лабораторного оборудования к проведению анализов. Владеет: частично навыками учета расходов реактивов и материалов, проведения наблюдений, снятия показаний приборов	Знает: стандарты и технические условия на методику проведения анализов и отбор проб; Умеет: производить лабораторные анализы в соответствии с документацией и подготовку лабораторного оборудования к проведению анализов. Владеет: навыками учета расходов реактивов и материалов, проведения наблюдений, снятия показаний приборов	Знает: стандарты и технические условия на методику проведения анализов и отбор проб; оборудование лаборатории, принципы его работы и правила эксплуатации; Умеет: производить лабораторные анализы в соответствии с документацией и подготовку лабораторного оборудования к проведению анализов; соблюдать правила безопасного проведения работ. Владеет: навыками учета расходов реактивов и материалов, проведения наблюдений, снятия показаний приборов; навыками поддержания технического состояния лабораторного оборудования
ПСК-	1. Доля осво-	Знает: частично мето-	Знает: методы проведе-	Знает: методы прове-

4/начальный	енных обучающимся знаниями, умениями, навыками от общего объема ЗУН, установленных в п.1.3РПД 2. Качество освоенных обучающимся знаний, умениями, навыками 3. Умение применять знания, умения, навыки в типовых и нестандартных ситуациях	ды проведения анализов, испытаний и других видов исследований Умеет: частично разрабатывать рецептуры товарных продуктов, методические материалы, техническую документацию Владеет: частично навыками организации исследовательских работ	ния анализов, испытаний и других видов исследований Умеет: разрабатывать рецептуры товарных продуктов, методические материалы, техническую документацию Владеет: навыками организации исследовательских работ	дения анализов, испытаний и других видов исследований, стандарты, технические условия, методики и инструкции Умеет: разрабатывать рецептуры товарных продуктов, методические материалы, техническую документацию; анализировать и сопоставлять свойства продукции с технологическими режимами процессов Владеет: навыками организации исследовательских работ; навыками проведения анализа результатов аналитического контроля качества производимой продукции
-------------	---	---	---	--

7.3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

Таблица 7.3 Паспорт комплекта оценочных средств для текущего контроля

№ п/п	Раздел (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Технология формирования	Оценочные средства		Описание шкал оценивания
				Наименование	№ заданий	
1	Тема 1. Введение. Основные определения и положения.	ОПК-1 ПК-4	Лекции, СРС	Тест №1	1-10	Согласно таблице 7.2
2	Тема 2. Методические основы технологических расчетов.	ОПК-1 ПСК-3 ПСК-4 ПК-4	Лекции, практические занятия, СРС	Тест №2	1-10	Согласно таблице 7.2
3	Тема 3. Основные технико-экономические показатели химических производств.	ОПК-1 ПСК-3 ПСК-4 ПК-4	Лекции, практические занятия, СРС	Тест №3	1-10	Согласно таблице 7.2

4	Тема 4. Материальные, тепловые и экономические балансы химико-технологических процессов.	ОПК-1 ПК-4 ПК-20	Лекции, практические занятия, СРС	Тест №4	1-10	Согласно таблице 7.2
---	---	------------------------	-----------------------------------	---------	------	----------------------

Примеры типовых контрольных заданий для текущего контроля

Тест №1 по разделу по теме № 1 «Введение. Основные определения и положения»:

1. Важнейшие направления развития химической техники и технологии.
2. Химико-технологический процесс (ХТП) и его содержание. Лимитирующие стадии.
3. Процессы, протекающие в кинетической, диффузионной и переходной областях.
4. Классификация основных процессов химической технологии. Гидромеханические, массообменные (диффузионные), тепловые, химические и механические процессы.
5. Основные технологические понятия и определения, используемые в балансовых расчетах: сырье, продукт, пустая порода, примеси, шихта.
6. Экономические показатели процесса флотации: выход концентрата, степень извлечения, степень обогащения
7. Основные технико-экономические показатели химических производств: производительность, мощность, интенсивность, расходные коэффициенты, степень превращения, выход продукта, селективность.
8. Закон сохранения массы вещества и закон сохранения энергии.
9. Теплота и теплоемкость.
10. Материальные, тепловые и экономические балансы конкретных химико-технологических процессов.

Задание для практической работы №2.

Определить коэффициент разложения сырья и выход камерного суперфосфата на 1000 кг сырья, если в суперфосфате содержится 21.4% $P_2O_{5\text{общ.}}$ и 20.3% $P_2O_{5\text{усв.}}$, а в сырье 39.4% P_2O_5 .

Задание для практической работы №5.

Рассчитать расход серной кислоты, выход камерного и складского суперфосфата и составить материальный баланс процесса на 100 кг апатитового концентрата.

Исходные условия:

- норма моногидрата 68 масс. ч. на 100 масс.ч. апатита;
- концентрация серной кислоты 69%;
- концентрация исходной башенной серной кислоты 75%;
- камерный суперфосфат содержит: 20.15% $P_2O_{5\text{общ.}}$, 17.6% $P_2O_{5\text{усв.}}$ и 13% H_2O ;
- вызревший на складе суперфосфат содержит: 20.3% $P_2O_{5\text{общ.}}$, 18.9% $P_2O_{5\text{усв.}}$ и 11%

H_2O ;

- содержание P_2O_5 в апатитовом концентрате 39.4%.

Задание для практической работы №6.

Составить материальный баланс отделения окисления аммиака на 1 т азотной кислоты. Степень окисления аммиака до оксида азота 0.97 и до азота 0.03; оксида азота до диоксида азота –1.0 и степень абсорбции 0.92. Содержание аммиака в сухой аммиачно-воздушной смеси 7.13%. Воздух насыщен парами воды при 30⁰С. Относительная влажность 80%.

Задание для практической работы №7.

Составить материальный и тепловой балансы сжигания сероводорода для сернокислотного завода производительностью 10 т/ч моногидрата. Исходный газ содержит 90% H_2S , 5% H_2O , 5% N_2 (об.). На 1м³ сероводородного газа в печь подается 10м³ воздуха, содержание влаги в воздухе 1%(об.). Температура, поступающего воздуха и сероводородного газа 20⁰С. (теплоемкость сероводорода, отнесенная к 1м³ газа при нормальных условиях -1.47 кДж/ (м³·К), тепло-

емкость воздуха – 1.34 кДж/(м³·К); теплота сгорания 1 моль сероводорода – 519.3 кДж, средняя теплоемкость обжигового газа – 1.38 кДж/(м³·К).

7.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций, регулируются следующими нормативными актами университета:

- Положение П 02.016–2015 «О балльно-рейтинговой системе оценки качества освоения образовательных программ»;
- методические указания, используемые в образовательном процессе, указанные в списке литературы.

Для *текущего контроля* по дисциплине, в рамках действующей в университете балльно-рейтинговой системы применяется в следующий порядок начисления баллов:

Таблица 7.4 – Порядок начисления баллов в рамках БРС в 3 семестре с контролем в виде зачета

Форма контроля	Минимальный балл		Максимальный балл	
	Балл	примечание	Балл	примечание
Практическая работа № 1. Элементарные балансовые расчеты, основанные на стехиометрических уравнениях реакций.	3	Доля правильных ответов менее 50%	6	Доля правильных ответов более 50%
Практическая работа № 2 Расчет состава сырья и вычисление в нем процентного содержания основного компонента и примеси (пустой породы).	3	Доля правильных ответов менее 50%	6	Доля правильных ответов более 50%
Практическая работа № 3 Расчет состава шихты различных химических производств	3		6	
Практическая работа № 4. Расчет основных технико-экономических показателей химических производств.	3	Доля правильных ответов менее 50%	6	Доля правильных ответов более 50%
Практическая работа № 5 Расчет экономические показатели процесса флотации	4		8	
Практическая работа № 6. Составление материального баланса химико-технологических процессов	4	Доля правильных ответов менее 50%	8	Доля правильных ответов более 50%
Практическая работа № 7. Составление теплового баланса химико-технологических процессов	4		8	
Итого за работу в семестре	24		48	
Посещаемость	0		16	
Зачет	0		36	
Всего	24		100	

Для *промежуточной аттестации*, проводимой в форме тестирования, используется следующая методика оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности. В каждом варианте КИМ - 16 заданий (15 вопросов и одна задача).

Каждый верный ответ оценивается следующим образом:

- задание в закрытой форме – 2 балла,
- задание в открытой форме – 2 балла,
- задание на установление правильной последовательности – 2 балла,
- задание на установление соответствия – 2 балла,
- решение задачи – 6 баллов.

Максимальное количество баллов за тестирование - 36 баллов.

8 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

8.1 Основная учебная литература

1. Общая химическая технология [Текст]: в 2 ч. Учебник Ч 1. Теоретические основы химической технологии / И. П. Мухленов [и др.], под. ред. И.П. Мухленова 5-е изд., стер. - М.: Альянс, 2009. - 256 с.

2. Общая химическая технология [Текст]: в 2 ч. Учебник Ч 2. Важнейшие химические производства / А.Я. Авербух [и др.], под. ред. И.П. Мухленова 5-е изд., стер. - М.: Издательский дом Альянс, 2009. - 2263 с.

8.2 Дополнительная учебная литература

1. Материальный баланс химико-технологической системы Бесков В. С., Ванчурина В. И., Давидханова М. Г., Игнатенков В. И., Вяткин Ю. Л., Сучкова Е. В. Методическое пособие. - М.: РХТУ, 2003. - 64 с.

2. Расчеты химико-технологических процессов Туболкин А. Ф., Тумаркина Е. С. и др.; под ред. И. П. Мухленова Учебное пособие для вузов. - 2-е изд., перераб. и доп. — Л.: Химия, 1982. - 248 с.

9 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

1. <http://i-exam.ru/> - Интернет тренажеры по химии.

2. <http://eLIBRARY.RU> - Научная электронная библиотека.

3. <http://www.edu.ru/> - Федеральный портал «Российское образование».

4. <http://www.xumuk.ru/> - Сайт о химии.

5. <http://www.chemistry.ru/> - Открытая химия 2.6.

6. <http://anchem.ru/> - Российский химико-аналитический портал

7. <http://www.rusanalytchem.org/> - Аналитическая химия в России

8. <http://window.edu.ru/resource/664/50664/> - Федеральный портал Единое окно доступа к образовательным ресурсам, <http://www.rusanalytchem.org/>, <http://window.edu.ru/resource/664/50664/>.

10 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Основными видами аудиторной работы студента при изучении дисциплины «Балансовые расчеты в химической практике» являются лекции и практические занятия. Студент не имеет права пропускать занятия без уважительных причин.

На лекциях излагаются и разъясняются основные понятия темы, связанные с ней теоретические и практические проблемы, даются рекомендации для самостоятельной работы. В ходе лекции студент должен внимательно слушать и конспектировать материал.

Изучение наиболее важных тем или разделов дисциплины завершают практические занятия, которые обеспечивают: контроль подготовленности студента; закрепление учебного материала; приобретение опыта устных публичных выступлений, ведения дискуссии, в том числе аргументации и защиты выдвигаемых положений и тезисов.

Практическому занятию предшествует самостоятельная работа студента, связанная с освоением материала, полученного на лекциях, и материалов, изложенных в учебниках и учебных пособиях, а также литературе, рекомендованной преподавателем.

Качество учебной работы студентов преподаватель оценивает по результатам тестирования, собеседования, защиты отчетов по практическим работам.

Преподаватель уже на первых занятиях объясняет студентам, какие формы обучения следует использовать при самостоятельном изучении дисциплины «Балансовые расчеты в химической практике»: конспектирование учебной литературы и лекции, составление словарей понятий и терминов и т. п.

В процессе обучения преподаватели используют активные формы работы со студентами: чтение лекций, привлечение студентов к творческому процессу на лекциях, промежуточный контроль путем отработки студентами пропущенных лекции, участие в групповых и

индивидуальных консультациях (собеседовании). Эти формы способствуют выработке у студентов умения работать с учебником и литературой. Изучение литературы составляет значительную часть самостоятельной работы студента. Это большой труд, требующий усилий и желания студента. В самом начале работы над книгой важно определить цель и направление этой работы. Прочитанное следует закрепить в памяти. Одним из приемов закрепления освоенного материала является конспектирование, без которого немислима серьезная работа над литературой. Систематическое конспектирование помогает научиться правильно, кратко и четко излагать своими словами прочитанный материал.

Самостоятельную работу следует начинать с первых занятий. От занятия к занятию нужно регулярно прочитывать конспект лекций, знакомиться с соответствующими разделами учебника, читать и конспектировать литературу по каждой теме дисциплины. Самостоятельная работа дает студентам возможность равномерно распределить нагрузку, способствует более глубокому и качественному усвоению учебного материала. В случае необходимости студенты обращаются за консультацией к преподавателю по вопросам дисциплины «Технология основного органического и нефтехимического синтеза» с целью усвоения и закрепления компетенций.

Основная цель самостоятельной работы студента при изучении дисциплины «Балансовые расчеты в химической практике» - закрепить теоретические знания, полученные в процессе лекционных занятий, а также сформировать практические навыки самостоятельного анализа особенностей дисциплины.

11 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

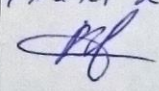
Антивирус Kaspersky [Лицензия 156A-160809-093725-387-506](#).

Libreoffice (Бесплатная, GNU General Public License);

12 Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

1. Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа и лаборатории, оснащенные учебной мебелью: столы, стулья для обучающихся; стол, стул для преподавателя; доска. (Мультимедиацентр: ноутбук ASUS X50 VLPMD- T2330/14"/1024 Mb/ 160 Gb/ сумка /проектор inFocusIN24+

13 Лист дополнений и изменений, внесенных в рабочую программу дисциплины

Номер изменения	Номера страниц				Всего страниц	Дата	Основание* для изменения и подпись лица, проводившего изменения
	изменённых	заменённых	аннулированных	новых			
1	4,7	-	-	-	2	31.08.17	Протокол № заседания кафедры ФУиХТ от 31.08.17
2		4,7			2		Протокол № 1 заседания кафедры ФУиХТ 29.08.18 

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Ряполов Петр Алексеевич

Должность: декан ЕНФ

Дата подписания: 03.03.2023 19:50:53

Уникальный программный ключ:

efd3ecd183f7649d0e3a33c230c6662946c7c99039b2b268921fde408c1fb6

Аннотация рабочей программы по дисциплине

«Балансовые расчеты в химической практике»

Цель дисциплины

знакомство с экспериментальными и расчетными методами исследования процессов, материалов и продуктов химической технологии, с примерами практического приложения основных физико-химических законов к расчетам отдельных процессов химической технологии.

Задачи дисциплины

- овладеть знаниями в области проведения балансовых расчетов, необходимых для решения практических вопросов химической технологии.

- изучить общие методики проведения балансовых расчетов, применяемые в промышленности.

- изучить примеры практического приложения основных физико-химических законов к расчетам отдельных процессов химической технологии.

Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины;

- способностью и готовностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности (ОПК-1);

- способностью принимать конкретные технические решения при разработке технологических процессов, выбирать технические средства и технологии с учетом экологических последствий их применения (ПК-4);

Разделы дисциплины:

- Введение. Основные определения и положения.
- Методические основы технологических расчетов.
- Основные технико-экономические показатели химических производств.
- Материальные, тепловые и экономические балансы химико-технологических процессов.

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Юго-Западный государственный университет

УТВЕРЖДАЮ:

Декан факультета

Естественно-научного

(Наименование ф-та полностью)

 П. А. Ряполов

(подпись, инициалы, фамилия)

" 21 " 11 2016 г

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Балансовые расчеты

(Наименование дисциплины)

направление подготовки _____ 18.03.01 _____

(шифр согласно ФГОС)

Химическая технология

наименование направления подготовки (специальности)

Химическая технология

наименование профиля, специализации или магистерской программы

форма обучения _____ заочная _____

(очная, очно-заочная, заочная)

Курс -2016

Рабочая программа составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования направления подготовки 18.03.01 Химическая технология и на основании учебного плана направления подготовки 18.03.01 Химическая технология, одобренного Ученым советом университета протокол № 1 «26» сентября 2016 г.


Рабочая программа обсуждена и рекомендована к применению в образовательном процессе для обучения студентов по направлению подготовки 18.03.01 Химическая технология на заседании кафедры фундаментальной химии и химической технологии
« 17 » // 2016 г., протокол № 7 .

Зав. кафедрой ФХиХТ



Л. М. Миронович

Разработчик программы,
к.х.н., доцент




С. Д. Пожидаева

Директор научной библиотеки



В. Г. Макаровская

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и рекомендована к применению в образовательном процессе на основании учебного плана направления подготовки 18.03.01 Химическая технология и на основании учебного плана направления подготовки 18.03.01 Химическая технология, одобренного Ученым советом университета протокол № 5 «30» января 2017 г. *на заседании кафедры 31.08.17 протокол № 1*
Зав. кафедрой 

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и рекомендована к применению в образовательном процессе на основании учебного плана направления подготовки 18.03.01 Химическая технология и на основании учебного плана направления подготовки 18.03.01 Химическая технология, одобренного Ученым советом университета протокол № 1 «26» сентября 2016 г.

Зав. кафедрой _____

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и рекомендована к применению в образовательном процессе на основании учебного плана направления подготовки 18.03.01 Химическая технология и на основании учебного плана направления подготовки 18.03.01 Химическая технология, одобренного Ученым советом университета протокол № 1 «26» сентября 2016 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и рекомендована к применению в образовательном процессе на основании учебного плана, направления подготовки (специальности) 18.03.01 Химическая технология, одобрена Ученым советом университета, протокол № 9 «26» 03 20 18, на заседании кафедры ФХиХТ, 26.06.2020г., Пр N 13
(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой _____

 Ж. В. Кувардин

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и рекомендована к применению в образовательном процессе на основании учебного плана, направления подготовки (специальности) 18.03.01 Химическая технология, одобрена Ученым советом университета, протокол № 7 «29» 03 20 19, на заседании кафедры ФХиХТ, 30.06.2021г., пр N 15
(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой _____

 Ж. В. Кувардин

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и рекомендована к применению в образовательном процессе на основании учебного плана, направления подготовки (специальности) 18.03.01 Химическая технология, одобрена Ученым советом университета, протокол № 7 «25» 02 20 20, на заседании кафедры ФХиХТ, 18.06.22г. пр N 14
(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой _____

 Ж. В. Кувардин

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и рекомендована к применению в образовательном процессе на основании учебного плана, направления подготовки (специальности) 18.03.01 Химическая технология, одобрена Ученым советом университета, протокол № « » 20, на заседании кафедры _____
(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой _____

1 Цель и задачи дисциплины. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

1.1 Цель дисциплины

знакомство с экспериментальными и расчетными методами исследования процессов, материалов и продуктов химической технологии, с примерами практического приложения основных физико-химических законов к расчетам отдельных процессов химической технологии.

1.2 Задачи дисциплины

- овладеть знаниями в области проведения балансовых расчетов, необходимых для решения практических вопросов химической технологии.
- изучить общие методики проведения балансовых расчетов, применяемые в промышленности.
- изучить примеры практического приложения основных физико-химических законов к расчетам отдельных процессов химической технологии.

1.3 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Обучающиеся должны **знать**:

- теоретические основы традиционных разделов и новых разделов химии, аналитические и численные методы решения задач для использования при расчете материальных, тепловых и экономических балансов химико-технологических процессов.

Уметь: использовать новые разделы химии при расчете материальных, тепловых и экономических балансов химико-технологических процессов.

Владеть: методами расчета материальных, тепловых и экономических балансов химико-технологических процессов, используя основные законы естественнонаучных дисциплин

У обучающихся формируются следующие компетенции:

- способность и готовность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности (ОПК-1).

2. Указание места дисциплины в структуре образовательной программы

«Балансовые расчеты в химической практике» представляет дисциплину с индексом Б.1.В.ДВ.4.1 вариативной части учебного плана направления подготовки 18.03.01 Химическая технология, изучаемую на 2 курсе.

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

Общая трудоемкость (объем) дисциплины составляет 2 зачетных единиц (з.е.), 72 академических часа.

Таблица 3 - Объем дисциплины

Виды учебной работы	Всего, часов
Общая трудоемкость дисциплины	72
Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) (всего)	10,2 10,1 ①
в том числе:	
лекции	4
лабораторные занятия	0
практические занятия	6
экзамен	не предусмотрен
зачет	0,2 0,1 ①
курсовая работа (проект)	не предусмотрена
расчетно-графическая (контрольная) работа	не предусмотрена

Аудиторная работа (всего):	10
в том числе:	
лекции	4
лабораторные занятия	0
практические занятия	6
Самостоятельная работа обучающихся (всего)	58
Контроль/экз (подготовка к экзамену)	4

4 Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

4.1 Содержание дисциплины

Таблица 4.1.1 – Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам)

№	Раздел (тема) дисциплины	Содержание
1	2	3
1	Введение. Основные определения и положения.	Химико-технологический процесс (ХТП) и его содержание. Лимитирующие стадии. Классификация основных процессов химической технологии
2	Методические основы технологических расчетов.	Типы величин, применяющихся в балансовых расчетах. Элементарные расчеты баланса, основанные на стехиометрических уравнениях реакций. Составы сырья и вычисление в нем процентного содержания основного компонента и примеси (пустой породы). Составы шихты различных химических производств их расчет
3	Основные технико-экономические показатели химических производств.	Выход концентрата, степень извлечения, степень обогащения.

Таблица 4.1.2 – Содержание дисциплины и его методическое обеспечение

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Виды деятельности			Учебно-методические материалы	Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра)	Компетенции
		лек., час	№ лаб.	№ пр.			
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Введение. Основные определения и положения.	2	-	1	У1, У2	С	ОПК-1
2	Методические основы технологических расчетов.		-	2	У1, У2	С	ОПК-1
3	Основные технико-экономические показатели химических производств.	2	-	3	У1, У2	С	ОПК-1

4.2 Лабораторные работы и (или) практические занятия

Таблица 4.2.2 – Практические работы

№ п/п	Наименование практического занятия	Объем, час.
	Практическая работа №1 Элементарные балансовые расчеты, основанные на стехиометрических уравнениях реакций.	2
	Практическая работа №2 Расчет состава сырья и вычисление в нем процентного содержания основного компонента и примеси (пустой породы).	2
	Практическая работа №3 Расчет основных технико-экономических показателей химических производств.	2

	Итого	18
--	-------	----

Таблица 4.3 – Самостоятельная работа студентов

№	Наименование раздела (темы) учебной дисциплины	Срок выполнения	Время, затраченное на выполнение СРС, час
1	2	3	4
1	Введение.	1-4 неделя	8
2	Методические основы технологических расчетов.	5-6 неделя	8
3	Основные технико-экономические показатели химических производств.	7-10 неделя	8
4	Экономические показатели процесса флотации.	11-12 неделя	8
5	Материальные, тепловые и экономические балансы химико-технологических процессов.	12-14 неделя	8
6	Материальные, тепловые и экономические балансы химико-технологических процессов. Закон сохранения массы вещества и закон сохранения энергии. Средняя молярная и объемная теплоемкости.	14-16 неделя	8
7	Использование персональных ЭВМ в расчетах. Использование простейших freeware программ ChemRef PC1.0, Chemix V2.01, Chemical Equation Expert 2.00	16-18 неделя	10
			58

5 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Студенты могут при самостоятельном изучении отдельных тем и вопросов дисциплин пользоваться учебно-наглядными пособиями, учебным оборудованием и методическими разработками кафедры в рабочее время, установленное Правилами внутреннего распорядка работников.

Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающихся по данной дисциплине организуется:

библиотекой университета:

- библиотечный фонд укомплектован учебной, методической, научной, периодической, справочной и художественной литературой в соответствии с УП и данной РПД;
- имеется доступ к основным информационным образовательным ресурсам, информационной базе данных, в том числе библиографической, возможность выхода в Интернет.

кафедрой:

- путем обеспечения доступности всего необходимого учебно-методического и справочного материала;
- путем предоставления сведений о наличии учебно-методической литературы, современных программных средств.
- путем разработки:
- методических рекомендаций, пособий по организации самостоятельной работы студентов;

- вопросов к зачету;

- методических указаний к выполнению практических работ и т.д.

типографией университета:

- помощь авторам в подготовке и издании научной, учебной и методической литературы;
- удовлетворение потребности в тиражировании научной, учебной и методической литературы.

6 Образовательные технологии

В соответствии с требованиями ФГОС и Приказа Министерства образования и науки РФ от 11 августа 2016 г. №1005 по направлению подготовки 18.03.01 Химическая технология реа-

05.04.2017 N301

лизация компетентностного подхода предусматривает широкое использование в образовательном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков студентов. В рамках дисциплины предусмотрены встречи с экспертами и специалистами Комитета по труду и занятости населения Курской области.

Таблица 6.1 – Интерактивные образовательные технологии, используемые при проведении аудиторных занятий

№	Наименование раздела (темы лекции, практического или лабораторного занятия)	Используемые интерактивные образовательные технологии	Объем, час.
1	Практическая работа №1 Элементарные балансовые расчеты, основанные на стехиометрических уравнениях реакций.	Семинар-конференция. Решение практических задач	2
	Итого		2

7 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

7.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Таблица 7.1 Этапы формирования компетенции

Код и содержание компетенции	Этапы* формирования компетенций и дисциплины (модули), при изучении которых формируется данная компетенция		
	начальный	основной	завершающий
Способностью и готовностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности (ОПК-1)	Аналитическая химия и физико-химические методы исследования; Прикладная механика; Введение в направление подготовки и планирование профессиональной деятельности; Балансовые расчеты в химической практике; Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе и первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности		

7.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Код компетенции/ этап (указывается название этапа из п.7.1)	Показатели оценивания компетенций	Критерии и шкала оценивания компетенций		
		Пороговый уровень («удовлетворительно»)	Продвинутый уровень (хорошо)	Высокий уровень («отлично»)
1	2	3	4	5
ОПК-1/ начальный, основной, завершающий	1. Доля освоенных обучающимся знаний, умений, навыков от общего объема ЗУН, установленных в п.1.ЗРПД	Знать: фрагментарные теоретические основы естественнонаучных дисциплин,	Знать: теоретические основы традиционных разделов химии, но иметь частичные знания основ аналитических и численных методов решения задач;	Знать: на современном уровне теоретические основы традиционных разделов и новых разделов химии, аналитические и численные методы решения задач;

	<i>2.Качество освоенных обучающимся знаний, умений, навыков</i>	Уметь: частично использовать основы естественнонаучных дисциплин в решении профессиональных задач; Владеть: неполно владеть навыками я использовании цифровых баз данных, пакетов прикладных программ	- Уметь: частично использовать аналитических и численных методов решения задач; Владеть: навыками применения применять цифровые базы данных, пакеты прикладных программ при применении основ традиционных и новых разделов химии при решении профессиональных задач	Уметь: использовать разделы химии в решении профессиональных задач; уверенно применять цифровые базы данных, пакеты прикладных программ на практике; Владеть: - навыками систематического применения основ традиционных и новых разделов химии при решении профессиональных задач.
--	---	---	---	--

7.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

Таблица 7.3 - Паспорт комплекта оценочных средств для текущего контроля

N п/п	Раздел (тема) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Технология формирования	Оценочные средства		Описание шкал оценивая
				наименование	№№ заданий	
1	2	3	4	5	6	7
1	Введение. Основные определения и положения.	ОПК-1	Лекция, практ, СРС	С	1-10	Согласно табл. 7.2
2	Методические основы технологических расчетов.	ОПК-1	Лекция, практ, СРС	С	1-10	Согласно табл. 7.2
3	Основные технико-экономические показатели химических производств.	ОПК-1	Лекция, практ, СРС	С	1-10	Согласно табл. 7.2

Примеры типовых контрольных заданий для текущего контроля

Пример заданий по разделу по теме № 1 «Введение. Основные определения и положения»:

1. Важнейшие направления развития химической техники и технологии.
2. Химико-технологический процесс (ХТП) и его содержание. Лимитирующие стадии.
3. Процессы, протекающие в кинетической, диффузионной и переходной областях.
4. Классификация основных процессов химической технологии. Гидромеханические, массообменные (диффузионные), тепловые, химические и механические процессы.
5. Основные технологические понятия и определения, используемые в балансовых расчетах: сырье, продукт, пустая порода, примеси, шихта.
6. Экономические показатели процесса флотации: выход концентрата, степень извлечения, степень обогащения
7. Основные технико-экономические показатели химических производств: производительность, мощность, интенсивность, расходные коэффициенты, степень превращения, выход продукта, селективность.
8. Закон сохранения массы вещества и закон сохранения энергии.
9. Теплота и теплоемкость.
10. Материальные, тепловые и экономические балансы конкретных химико-технологических процессов.

Задание для практической работы.

Определить коэффициент разложения сырья и выход камерного суперфосфата на 1000 кг сырья, если в суперфосфате содержится 21.4% $P_2O_{5\text{общ.}}$ и 20.3% $P_2O_{5\text{усв.}}$, а в сырье 39.4% P_2O_5 .

Типовые задания для промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме зачета. Зачет проводится в форме тестирования (бланкового и/или компьютерного).

Для тестирования используются контрольно-измерительные материалы (КИМ) – задания в тестовой форме, составляющие банк тестовых заданий (БТЗ) по дисциплине, утвержденный в установленном в университете порядке.

Проверяемыми на промежуточной аттестации элементами содержания являются темы дисциплины, указанные в разделе 4 настоящей программы. Все темы дисциплины отражены в КИМ в равных долях (%). БТЗ включает в себя не менее 100 заданий и постоянно пополняется.

Для проверки *знаний* используются вопросы и задания в различных формах:

- закрытой (с выбором одного или нескольких правильных ответов),
- открытой (необходимо вписать правильный ответ),
- на установление правильной последовательности,
- на установление соответствия.

Умения, навыки и компетенции проверяются с помощью задач (ситуационных, производственных или кейсового характера) и различного вида конструкторов. Все задачи являются многоходовыми. Некоторые задачи, проверяющие уровень сформированности компетенций, являются многовариантными. Часть умений, навыков и компетенций прямо не отражена в формулировках задач, но они могут быть проявлены обучающимися при их решении.

В каждый вариант КИМ включаются задания по каждому проверяемому элементу содержания во всех перечисленных выше формах и разного уровня сложности. Такой формат КИМ позволяет объективно определить качество освоения обучающимися основных элементов содержания дисциплины и уровень сформированности компетенций.

7.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций, регулируются следующими нормативными актами университета:

- Положение П 02.016–2015 «О балльно-рейтинговой системе оценки качества освоения образовательных программ»;

- методические указания, используемые в образовательном процессе, указанные в списке литературы.

Для *текущего контроля* по дисциплине в рамках действующей в университете балльно-рейтинговой системы применяется следующий порядок начисления баллов

Таблица 7.4 – Порядок начисления баллов в рамках БРС

Форма контроля	Минимальный балл		Максимальный балл	
	балл	примечание	балл	примечание
1	2	3	4	5
Практическая работа №1 Элементарные балансовые расчеты, основанные на стехиометрических уравнениях реакций.	0	Выполнил, не защитил	12	Выполнил, защитил
Практическая работа №2 Расчет состава сырья и вычисление в нем процентного содержания основного компонента и примеси (пустой породы).	0	Выполнил, не защитил	12	Выполнил, защитил

Практическая работа №3 Расчет основных технико-экономических показателей химических производств.	0	Выполнил, не защитил	12	Выполнил, защитил
Итого	0		36	
Посещаемость	0		14	
зачет	0		60	
Итого	0		100	

Для промежуточной аттестации, проводимой в форме тестирования, используется следующая методика оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности. В каждом варианте КИМ - 16 заданий (15 вопросов и одна задача).

Каждый верный ответ оценивается следующим образом:

- задание в закрытой форме – 2 балла,
- задание в открытой форме – 2 балла,
- задание на установление правильной последовательности – 2 балла,
- задание на установление соответствия – 2 балла,
- решение задачи – 6 баллов.

Максимальное количество баллов за тестирование - 60 баллов.

8 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

8.1 Основная учебная литература

1. Общая химическая технология [Текст] : учебник / под ред. И. П. Мухленова. - 5-е изд., стер. - М. : Альянс, 2009 - . Ч. 1 : Теоретические основы химической технологии. - 256 с.
2. Общая химическая технология [Текст] : учебник / под ред. И. П. Мухленова. - 5-е изд., стер. - М. : Издательский дом Альянс, 2009 - . Ч. 2 : Важнейшие химические производства. - 263 с.

8.2 Дополнительная учебная литература

3. Расчеты химико-технологических процессов [Текст] : учебное пособие для вузов / под ред. И. П. Мухленова. - 2-е изд., доп. и перераб. - Л. : Химия, 1982. - 248 с. :
- 4 Нехаев Г. А. Проектирование и расчет стальных цилиндрических резервуаров и газгольдеров низкого давления [Текст] : учебное пособие / Г. А. Нехаев. - М. : АСВ, 2005. - 216 с

8.3. Перечень методических указаний

8.4 Другие учебно-методические материалы

Справочники химика и химика-технолога в библиотеке университета, отраслевые научно-технические журналы в библиотеке университета:

Химическая технология

9 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

1. Интернет тренажеры по химии (i-exam.ru)
2. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU (elibrary.ru)
3. Федеральный портал «Российское образование»: <http://www.edu.ru/>
4. Химические сайты: <http://www.xumuk.ru/>, <http://www.alximik.ru/>, <http://anchem.ru/>, <http://www.chemistry.ru/>, <http://www.rusanalytchem.org/>, <http://window.edu.ru/resource/664/50664/>.

Доступ к книгам абонементом, статьям периодической печати, базе данных трудов ученых ЮЗГУ (Известия ЮЗГУ).

10 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Вся методическая литература и методические указания, необходимые для самостоятельного изучения дисциплины перечислены в пунктах 8.1 и 8.2.

Основными видами аудиторной работы студента при изучении дисциплины являются лекции лабораторные и практические занятия. Студент не имеет права пропускать занятия без уважительных причин.

На лекциях излагаются и разъясняются основные понятия темы, связанные с ней теоретические и практические проблемы, даются рекомендации для самостоятельной работы. В ходе лекции студент должен внимательно слушать и конспектировать материал.

Изучение наиболее важных тем или разделов дисциплины завершают практические занятия, которые обеспечивают: контроль подготовленности студента; закрепление учебного материала; приобретение опыта устных публичных выступлений, ведения дискуссии, в том числе аргументации и защиты выдвигаемых положений и тезисов.

Важнейшим фактором успешного усвоения материала по дисциплине является систематическая и целенаправленная самостоятельная работа студентов. Она включает в себя работу по освоению и закреплению теоретического материала курса, выполнению текущих заданий по практическим занятиям, написание отчетов в соответствии с индивидуальным заданием.

Качество учебной работы студентов преподаватель оценивает по результатам тестирования, собеседования, защиты отчетов по лабораторным работам и во многом определяется ее ритмичностью (для чего эту работу необходимо планировать или придерживаться рекомендуемым графикам) и учебно-методическим обеспечением дисциплины.

Преподаватель уже на первых занятиях объясняет студентам, какие формы обучения следует использовать при самостоятельном изучении дисциплины: конспектирование учебной литературы и лекции, составление словарей понятий и терминов и т. п.

В процессе обучения преподаватели используют активные формы работы со студентами: чтение лекций, привлечение студентов к творческому процессу на лекциях, промежуточный контроль путем отработки студентами пропущенных лекций, участие в групповых и индивидуальных консультациях (собеседовании). Эти формы способствуют выработке у студентов умения работать с учебником и литературой. Изучение литературы составляет значительную часть самостоятельной работы студента. Это большой труд, требующий усилий и желания студента. В самом начале работы над книгой важно определить цель и направление этой работы. Прочитанное следует закрепить в памяти. Одним из приемов закрепления освоенного материала является конспектирование, без которого немислима серьезная работа над литературой. Систематическое конспектирование помогает научиться правильно, кратко и четко излагать своими словами прочитанный материал

Самостоятельную работу следует начинать с первых занятий. От занятия к занятию нужно регулярно прочитывать конспект лекций, знакомиться с соответствующими разделами учебника, читать и конспектировать литературу по каждой теме дисциплины. Самостоятельная работа дает студентам возможность равномерно распределить нагрузку, способствует более глубокому и качественному усвоению учебного материала. В случае необходимости студенты обращаются за консультацией к преподавателю по вопросам с целью усвоения и закрепления компетенций.

Основная цель самостоятельной работы студента при изучении дисциплины - закрепить теоретические знания, полученные в процессе лекционных занятий, а также сформировать практические навыки самостоятельного анализа особенностей дисциплины.

Отчеты по практическим занятиям оформляются в соответствии с требованиями, изложенными в методических указаниях.

11 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении

образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программ-ного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

Libreoffice операционная система Windows
Антивирус Касперского (или ESETNOD)

12 Описание материально-технической базы, необходимой для осуществ-ления образовательного процесса по дисциплине

1. Класс ПЭВМ (8 шт): (ASUS) P7P55LX.tDOR3/4096 Mb/Coree; 3-540/SHTA-11; 500 GbI-fitachi/PCI-E 512 Mb Монитор TFT Wide 23”
2. Мультимедиацентр: ноутбук ASUS X50VL PMD - T2330/14"/1024Mb/ 160Gb/ сумка/проектор inFocus IN24+
3. Мультимедиацентр: телевизор «PHILIPS», DVD Player DV-2240.

13 Лист дополнений и изменений, внесенных в рабочую программу дисциплины

Номер изменения	Номера страниц				Всего страниц	Дата	Основание* для изменения и подписи лица, проводившего изменения
	изменённых	заменённых	аннулированных	новых			
1	3,5				2	31.08.17	Протокол №1 заседания кафедры ФХ от 31.08.17