

Документ подписан простой электронной подписью **Аннотация к рабочей программы**
Информация о владельце: **дисциплины «Углубленное изучение избранных разделов химической технологии»**

ФИО: Ряполов Петр Алексеевич

Должность: декан ЕНФ

Дата подписания: 06.09.2023 09:00:54

Уникальный программный ключ:

efd3ecd8bd183764940e38d3066a0940799767216890164408c1fb6

Цель дисциплины: познакомить студентов со спецификой наиболее распространенных процессов в малотоннажной химии

Задачи дисциплины: приблизить область малотоннажной химии к НИР и НИРС кафедр.

Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины:

готовностью использовать знание свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности (ПК-18);

Разделы дисциплины: особенности технологического процесса получения карбоксилатов металлов; разработка технологических процессов получения катализаторов; измерения основных параметров технологического процесса получения хлорокиси меди; особенности технологического процесса получения основных солей меди.

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Ряполов Петр Алексеевич

Должность: декан ЕНФ

Дата подписания: 01.09.2020 21:46:36

Уникальный программный ключ:

efd3ecd0bd183f7649d0e3a33c230c6662946c7c99039b2b268921f4e40811b

МИНОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Южный федеральный университет»

УТВЕРЖДАЮ:

Декан факультета

Естественно-научного

(Наименование ф-та полностью)

 П. А. Ряполов
(подпись, инициалы, фамилия)

" 21 " сентября 2016 г

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Углубленное изучение избранных разделов химической технологии

(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 очная

(очная, очно-заочная, заочная)

(Наименование дисциплины)

(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

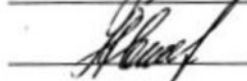
« 17 » ноября 2016 г., протокол № 7.

Зав. кафедрой ФХиХТ



Л. М. Миронович

Разработчик программы,
д.х.н., профессор



А.М. Иванов

Директор научной библиотеки

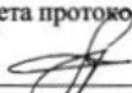


В. Г. Макаровская

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 № 1 «26» сентября 2016 г.,

на каф. ФХиХТ от 31.08.2019, №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.

на каф. ФХиХТ от 30.08.2019, №1

Зав. кафедрой



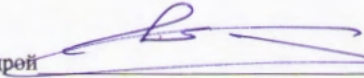
Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и рекомендована к применению в образовательном процессе на основании учебного плана направления подготовки 18.03.01 Химическая технология и на основании учебного плана направления подготовки 18.03.01 Химическая технология, одобренного Ученым советом университета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

и на заседании кафедры ФХиХТ 24.06.2019, протокол №16.

Зав. кафедрой



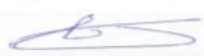
Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и рекомендована к применению в образовательном процессе на основании учебного плана, направления подготовки (специальности) 18.03.01, одобрено Ученым советом университета протокол № 5 «30» 01 2017, на заседании кафедры ФХиХТ, 26.06.2020, пр. №13
(наименование кафедры, дата, номер протокола)

И.о. зав. кафедрой  Н.В. Кувардин

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и рекомендована к применению в образовательном процессе на основании учебного плана, направления подготовки (специальности) _____, одобрено Ученым советом университета протокол № _____ « » _____ 20____, на заседании кафедры ФХиХТ, 30.06.2021г, пр №15
(наименование кафедры, дата, номер протокола)

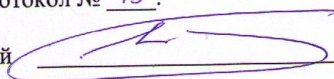
Зав. кафедрой  Н.В. Кувардин

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и рекомендована к применению в образовательном процессе на основании учебного плана, направления подготовки (специальности) 18.03.01, одобрено Ученым советом университета протокол № 7 «29» 03 2019, на заседании кафедры ФХиХТ №14 «18» 06 20 22 г.
(наименование кафедры, дата, номер протокола)

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 № 7 «25» февраль 2020 г. на заседании кафедры ФХКТ «29» март 2023 г., протокол № 13.

Зав. кафедрой _____



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

1.1 Цель дисциплины

познакомить студентов со спецификой наиболее распространенных производств малотоннажной химии.

1.2 Задачи дисциплины

- приблизить область малотоннажной химии к НИР и НИРС кафедры.

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

Обучающиеся должны

- знать:

основные технологические процессы и режимы производства, организацию оперативного учета хода технологического производства;

- планирование проведения физических и химических экспериментов, проводить обработку их результатов и оценивать погрешности, выдвигать гипотезы и устанавливать границы их применения, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования;

- свойства химических соединений и материалов на их основе для решения задач, связанных с профессиональной деятельностью в области теоретических основ химической технологии;

- основные задачи, решаемые в промышленной малотоннажной химии и их краткую характеристику, а также специфику реализуемых в малотоннажной химии процессов и краткую характеристику каждой из указанных особенностей;

- уметь:

- разрабатывать техническую документацию по контролю над технологическим режимом структурного подразделения.

- планировать и проводить физические и химические эксперименты, проводить обработку их результатов и оценивать погрешности, выдвигать гипотезы и устанавливать границы их применения, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования;

- обосновывать принятие конкретного решения при разработке технологических процессов, опираясь на знание свойства химических соединений и материалов на их основе;

- использовать теоретические основы, пооперационные схемы и базовые режимы для решения задач профессиональной деятельности;

- владеть:

- навыками ведения оперативной документации о выполнении производственной программы

- навыками планирования и проведения физических и химических экспериментов, проводить обработку их результатов и оценивать погрешности, выдвигать гипотезы и устанавливать границы их применения, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования;

- навыками использования знаний свойства химических соединений и материалов на их основе для решения задач, связанных с профессиональной деятельностью в области теоретических основ химической технологии;

- навыками работы с технологическими и пооперационными схемами, навыками составления материального баланса, выбора аппаратурного оформления.

У обучающихся формируются следующие компетенции:

Обеспечение регламентных режимов работы технологических объектов (ПСК-2);

Способностью планировать и проводить физические и химические эксперименты, проводить обработку их результатов и оценивать погрешности, выдвигать гипотезы и устанавливать границы их применения, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования (ПК-16);

Готовностью использовать знание свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности (ПК-18).

2 Указание места дисциплины в структуре образовательной программы

«Углубленное изучение избранных разделов химической технологии» представляет дисциплину по выбору с индексом Б1.В.ДВ.05.02 учебного плана специальности 18.03.01 Химическая технология (на 4 курсе в 7 и 8 семестрах).

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 12 зачетных единиц (з.е.), 432 академических часов.

Таблица 3.1 – Объём дисциплины

Виды учебной работы	Всего, часов
Общая трудоемкость дисциплины	432
Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) (всего)	198,25
в том числе:	
лекции	72
лабораторные занятия	72
практические занятия	54
экзамен	0,15
зачет	0,1
курсовая работа (проект)	не предусмотрена
расчетно-графическая (контрольная) работа	не предусмотрена
Аудиторная работа (всего):	198
в том числе:	
лекции	72
лабораторные занятия	72
практические занятия	54
Самостоятельная работа обучающихся (всего)	198
Контроль/экс (подготовка к экзамену)	36

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
7 семестр		
1	Особенности технологического процесса крупнотоннажных и малотоннажных производств химической промышленности	Малотоннажная химия. Широта ассортимента получаемых веществ и композиций специального назначения. Крупнотоннажные и малотоннажные производства химической промышленности и их специфические особенности. Пооперационные схемы процессов и специфика их реализации в лаборатории, на пилотных установках, в условиях промышленного производства. Технологические схемы
2		Что входит в ассортимент малотоннажных химических производств. Индивидуальные химические вещества и(или) композиции определенного состава и назначения. Основные представители ассортимента: масла, консистентные и иного типа смазки, красители для текстильных материалов, кожи и иных подложек, катализаторы, инициаторы, ингибиторы различных химических процессов, стабилизаторы и светостабилизаторы различных материалов, сиккативы, отбеливатели, моющие средства, субстанции лекарственных препаратов, ингибиторы отложений солей жесткости и коррозии, различные комплексы, вспомогательные вещества в текстильном,
3	Ассортимент малотоннажных химических производств	
4		
5		

1	2	3
6	Ассортимент малотоннажных химических производств	резиновом и кожевенном производствах, различные адсорбенты, добавки специального назначения, средства борьбы с вредителями в сельскохозяйственном производстве и т.д.
7		
8	Периодические и непрерывные процессы в малотоннажных производствах	Периодические и непрерывные процессы в малотоннажных производствах и обоснование целесообразности каждого из них. Общие подходы и конкретные варианты
9		
10	Аппаратурное оформление процессов малотоннажной химии	Аппаратурное оформление процессов малотоннажной химии. Основные типы используемых реакторов и наиболее распространенные схемы поддержания заданного температурного режима, система перемешивания, дозировки исходных реагентов, водообеспечение, водоподготовки, выделения и очистки целевых продуктов
11		
12		
13	Специфика текущего контроля в малотоннажной химии	Специфика текущего контроля за ходом производства в малотоннажной химии
14		
15	Методы изучения процессов малотоннажной химии	Как изучать технологические процессы малотоннажной химии? Метод простого перебора. Его возможности и ограничения. По химической природе получаемых соединений. Иные принципы и подходы
16		
17		
18	Связь НИР с изучением конкретных производств	Насколько уместен выбор для изучения конкретных производств с тематикой НИР преподавателей, аспирантов и сотрудников кафедры ФХиХТ и почему?
8 семестр		
1	Карбоксилаты металлов в малотоннажной химии	Карбоксилаты металлов в малотоннажной химии. Основные сферы использования этих продуктов. Объемы производства и динамика их изменения в последние годы.
2		
2		
3		
4		
5		
6		
7		
8		
9		
10		
11	Основные способы получения основных солей тяжелых металлов	Получение основных солей тяжелых металлов различными способами. Пооперационные схемы основных направлений данного варианта. Распространение. Преимущества, недостатки и границы применимости каждого из них
12		
13		

14	Получение инициаторов радикальных процессов.	Получение инициаторов радикальных процессов. Пооперационные схемы, преимущества, недостатки, пути управления и границы использования некоторых из них (2-4 примера)
15	Получение ингибиторов радикальных процессов.	Получение ингибиторов радикальных процессов. Пооперационные схемы, преимущества, недостатки, пути управления и границы использования некоторых из них (2-4 примера)
16	Получение ингибиторов отложения солей жесткости и коррозии	Получение ингибиторов отложения солей жесткости и коррозии (2-4 варианта с рассмотрением пооперационных схем и режимных характеристик базовых операций)
17		
18	Научная база процессов	Научная база процессов малотоннажной химии и основные пути ее развития и совершенствования на современном этапе

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	
7 семестр								
1	Особенности технологического процесса крупнотоннажных и малотоннажных производства химической промышленности	2	т/б	1	У1-У3		ПСК-2 ПК-16 ПК-18	
2		2	1	1	У1-У3	С,ЗЛ		
3	Ассортимент малотоннажных химических производств	2	1	1	У1-У3	С,ЗЛ	ПСК-2 ПК-16 ПК-18	
4		2			У1-У3	С,ЗЛ		
5		2			У1-У3	С,ЗЛ		
6	Ассортимент малотоннажных химических производств	2	1	1	У1-У3	С,ЗЛ	ПСК-2 ПК-16 ПК-18	
7		2			У1-У3	С,ЗЛ		
8	Периодические и непрерывные процессы в малотоннажных производствах	2			У1-У3	С,ЗЛ		
9		2			У1-У3	С,ЗЛ		
10	Аппаратурное оформление процессов малотоннажной химии	2			У1-У3	С,ЗЛ		
11		2			У1-У3	С,ЗЛ		
12		2			У1-У3	С,ЗЛ		
13	Специфика текущего контроля в малотоннажной химии	2	2	2	У1-У3	С,ЗЛ	ПСК-2 ПК-16 ПК-18	
14		2			У1-У3	С,ЗЛ		
15	Методы изучения процессов малотоннажной химии	2			У1-У3	С,ЗЛ		
16		2			У1-У3	С,ЗЛ		
17		2			У1-У3	С,ЗЛ		
18	Связь НИР с изучением конкретных производств	2			У1-У3	С,ЗЛ		
8 семестр								
1	Карбоксилаты металлов в малотоннажной химии	2	1	1	У1-У3	С,ЗЛ	ПСК-2 ПК-16 ПК-18	
2		2			У1-У3	С,ЗЛ		
3		2			У1-У3	С,ЗЛ		
4		Основные способы получения карбоксилатов и их характеристика			2	У1-У3		С,ЗЛ
5					2	У1-У3		С,ЗЛ

1	2	3	4	5	6	7	8
6	Основные способы получения карбоксилатов и их характеристика	2			У1-У3	С,ЗЛ	
7		2	2	2	У1-У3	С,ЗЛ	ПСК-2 ПК-16 ПК-18
8		2			У1-У3	С,ЗЛ	
9		2			У1-У3	С,ЗЛ	
10		2			У1-У3	С,ЗЛ	
11	2	У1-У3			С,ЗЛ		
12	Основные способы получения основных солей тяжелых металлов	2			У1-У3	С,ЗЛ	
13		2			У1-У3	С,ЗЛ	
14	Получение инициаторов радикальных процессов.	2	3	3	У1-У3	С,ЗЛ	ПСК-2 ПК-16 ПК-18
15	Получение ингибиторов радикальных процессов.	2			У1-У3	С,ЗЛ	
16	Получение ингибиторов отложения солей жесткости и коррозии	2			У1-У3	С,ЗЛ	
17	Научная база процессов	2			У1-У3	С,ЗЛ	
18							

ЗЛ –защита лабораторных работ, С –собеседование

4.2 Лабораторные работы и (или) практические занятия

4.2.1 Лабораторные работы

Таблица 4.2.1 – Лабораторные работы

№	Наименование лабораторной работы	Объем, час
7 семестр		
1	Техника лабораторной и безопасной работы в лаборатории	2
2	Лабораторная работа № 1. Получение карбоксилатов тяжелых металлов методом обменного разложения -получение раствора Na-соли (К-соли) выбранной кислоты расчетной концентрации; - получение расчетного количества заданной концентрации водорастворимой соли тяжелого металла; - термостатирование обозначенных выше растворов при предложенной температуре и дробная (по предложенной программе) дозировка одного раствора в другой; - «созревание» твердой фазы получаемого карбоксилата тяжелого металла, фильтрование осадка и промывка его на фильтре, определение массы свежееотфильтрованного осадка и захвата им жидкой фазы и промывного растворителя; - анализ фильтрата на остаточные количества реагентов и растворенный продукт; сушка осадка до постоянного веса; придание твердому продукту порошкообразного вида; - перекристаллизация твердого продукта, оценка конечной чистоты и количества; - оценка способа перемешивания и температурного хода в операциях	24
3	Лабораторная работа № 2. Получение карбоксилатов тяжелых металлов прямым взаимодействием оксида (гидроксида, карбоната) металла с карбоновой кислотой в бисерной мельнице	10
	Итого за семестр	36
8 семестр		
1	Лабораторная работа № 1. Получение солей марганца, свинца, железа из металлов окислением оксидом соответствующего металла в высшей степени окисления в растворе карбоновой кислоты в органическом растворителе	12
2	Лабораторная работа № 2. Получение солей свинца, олова и цинка из металлов при их окислении соединениями меди (II) в органическом растворителе с протоком воздуха через газовое пространство бисерной мельницы	12
3	Лабораторная работа № 3. Получение солей меди при окислении металла кислородом воздуха в слабокислых водных растворах солей аммония	12
	Итого за семестр	36
	Итого	72

Таблица 4.2.2 – Практические работы

№ п/п	Наименование практического занятия	Объем час.
7 семестр		
1	Практическая работа №1 Расчет компонентов реакционной смеси конкретного процесса на получение продукта в заданном количестве с учетом: -не 100%-ной селективности по целевому продукту, -не возможным по тем или иным причинам достижения 100%-ного расходования реагента в недостатке; -наличия сопутствующих процессов с переменными по ходу протекания конкурирующими способностями; - наличия потерь при переработке конечных реакционных смесей; - потерь продукта при очистке с целью достижения заданных требований по чистоте; - различных сочетаний и комбинаций перечисленных выше и дополнительных факторов	12
2	Практическая работа №2. Материальные балансы проводимого процесса в любые моменты времени по ходу протекания процесса	6
Итого за семестр		18
8 семестр		
1	Практическая работа №1. Получение балансовых и макрокинетических характеристик на основе тех или иных данных контроля за ходом протекания процесса	12
2	Практическая работа №2. Расчет графика работы предприятия для выпуска заданного количества целевого продукта малотоннажной химии	12
3	Практическая работа №3. Расчет водо- и энергообеспечения установки для производства конкретного количества целевого продукта оговоренным способом	12
Итого за семестр		36
Итого		54

4.3 Самостоятельная работа студентов (СРС)

Таблица 4.3 – Самостоятельная работа студентов

№	Наименование раздела (темы) учебной дисциплины	Срок выполнения	Время, затраченное на выполнение СРС, час
7 семестр			
1	Специфика организации текущего контроля в малотоннажной химии	2 неделя	20
2	Ассортимент малотоннажных химических производств	4 неделя	40
3	Периодические и непрерывные процессы в малотоннажных производствах	8 неделя	22
4	Пооперационные и технологические схемы	12 неделя	30
5	Аппаратурное оформление процессов	16 неделя	30
6	Подготовка к зачету	18 неделя	20
8 семестр			
1	Проведение расчета балансовых и макрокинетических характеристик процесса	4 неделя	10
2	Расчет графика работы предприятия для выпуска заданного количества целевого продукта малотоннажной химии и водо- и энергообеспечения установки для производства	8 неделя	10
Подготовка к экзамену		18 неделя	16
Итого			198

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;
 - тем рефератов;
 - вопросов к зачету и экзамену;
 - методических указаний к выполнению лабораторных 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 05.04.2017 г. №301 по направлению подготовки 18.03.01 Химическая технология реализация 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.
7 семестр			
1	Ассортимент малотоннажных химических производств	Лекция-дискуссия	4
2	Специфика текущего контроля в малотоннажной химии	Лекция-дискуссия	4
	Итого лекционных занятий		8
3	Лабораторная работа № 2. Получение карбоксилатов тяжелых металлов прямым взаимодействием оксида (гидроксида, карбоната) металла с карбоновой кислотой в бисерной мельнице	Задания по отработке техники лабораторных работ	8
	Итого лабораторных занятий		8
4	Практическая работа №1 Практическая работа №1 Расчет компонентов реакционной смеси конкретного процесса на получение продукта в заданном количестве	Семинар-конференция. Решение практических задач	6
	Итого практических работ		6
8 семестр			
5	Основные способы получения карбоксилатов и их характеристика	Лекция-дискуссия	8

	Итого лекционных занятий		8
6	Лабораторная работа № 1. Получение солей марганца, свинца, железа из металлов окислением оксидом соответствующего металла в высшей степени окисления в растворе карбоновой кислоты в органическом растворителе	Задания по отработке техники лабораторных работ	8
	Итого лабораторных занятий		8
7	Практическая работа №1. Получение балансовых и макрокинетических характеристик на основе тех или иных данных контроля за ходом протекания процесса	Семинар-конференция. Решение практических задач	6
	Итого практических работ		6
	Итого		44

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

Код и содержание компетенции	Этапы* формирования компетенций и дисциплины (модули), при изучении которых формируется данная компетенция		
	начальный	основной	завершающий
ПСК-2- Обеспечение регламентных режимов работы технологических объектов	Б1.В.ДВ.05.01 Теоретические основы процессов избранных глав химической технологии Б1.В.ДВ.05.02 Углубленное изучение избранных разделов химической технологии Б2.В.03(П) Технологическая практика Б2.В.06(П) Преддипломная практика		
ПК-16: планировать и проводить физические и химические эксперименты, проводить обработку их результатов и оценивать погрешности, выдвигать гипотезы и устанавливать границы их применения, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования	Б1.Б.12 Физическая химия	Б1.В. ДВ.05.01 Теоретические основы процессов избранных глав химической технологии Б1.В. ДВ.05.02 Углубленное изучение избранных разделов химической технологии Б2.В.05(П) Научно-исследовательская работа	
ПК-18: готовностью использовать знание свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности	Б1.Б.13 Коллоидная химия Б1.В.04 Технология полимерных материалов Б1.В.06 Коррозия и методы защиты от коррозии Б2.В.04(П) Педагогическая практика	Б1.В. ДВ.05.01 Теоретические основы процессов избранных глав химической технологии Б1.В.ДВ.05.02 Углубленное изучение избранных глав химической технологии Б1.В.ДВ.07.01 Технология резинотехнических изделий Б1.В.ДВ.07.02 Лабораторный практикум по макрокинетике химических процессов Б2.В.05(П) Научно-исследовательская работа	

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

1	2	3	4	5
ПСК-2/ началь- ный, основ- ной, завер- шаю- щий	<i>Доля освоенных обучающимся знаний, умений, навыков от общего объема ЗУН, установленных в п.1.ЗРПД</i> <i>2.Качество освоенных обучающимся знаний, умений, навыков</i> <i>3.Умение применять знания, умения, навыки в типовых и нестандартных ситуациях</i>	Знать: основные технологические процессы и режимы производства, Уметь: частично разрабатывать техническую документацию по контролю. Владеть: частично навыками ведения оперативной документации о выполнении производственной программы	Знать: основные технологические процессы и режимы производства, организацию оперативного учета хода технологического производства Уметь: разрабатывать техническую документацию по контролю над технологическим режимом структурного подразделения. Владеть: навыками ведения оперативной документации о выполнении производственной программы	Знать: основные технологические процессы и режимы производства, организацию оперативного учета хода технологического производства Уметь: разрабатывать техническую документацию по контролю над технологическим режимом структурного подразделения. Владеть: навыками ведения оперативной документации о выполнении производственной программы
ПК-16/завершающий	<i>1.Доля освоенных обучающимся знаний, умений, навыков от общего объема ЗУН, установленных в п.1.ЗРПД</i> <i>2.Качество освоенных обучающимся знаний, умений, навыков</i> <i>3.Умение применять знания, умения, навыки в типовых и нестандартных ситуациях</i>	Знать: планирование проведения физических и химических экспериментов, проводить обработку их результатов и оценивать погрешности Уметь Планировать проведение физических и химических экспериментов, проводить обработку их результатов и оценивать погрешности Владеть Навыками планирования и проведения физических и химических экспериментов, проводить обработку их результатов и оценивать погрешности	Знать: планирование проведения физических и химических экспериментов, проводить обработку их результатов и оценивать погрешности, выдвигать гипотезы и устанавливать границы их применения Уметь планировать и проводить физические и химические эксперименты, проводить обработку их результатов и оценивать погрешности, выдвигать гипотезы и устанавливать границы их применения Владеть Навыками планирования и проведения физических и химических экспериментов, проводить обработку их результатов и оценивать погрешности, выдвигать гипотезы и устанавливать границы их применения	Знать: планирование проведения физических и химических экспериментов, проводить обработку их результатов и оценивать погрешности, выдвигать гипотезы и устанавливать границы их применения, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования Уметь планировать и проводить физические и химические эксперименты, проводить обработку их результатов и оценивать погрешности, выдвигать гипотезы и устанавливать границы их применения, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования Владеть: навыками планирования и проведения физических и химических экспериментов, проводить обработку их результатов и оценивать погрешности, выдвигать гипотезы и устанавливать границы их применения, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования
ПК-18/завершающий	<i>1.Доля освоенных обучающимся знаний, умений, навыков от общего объема</i>	Знать: знания, необходимые для теоретической разработки	Знать: общие знания и представления о реализации технологического процесса в	Знать: свойства химических соединений и материалов на их основе для решения задач, связанных с профессиональной деятельностью

1	2	3	4	5
	<p>ЗУН, установленных в п.1.ЗРПД</p> <p>2.Качество освоенных обучающимся знаний, умений, навыков</p> <p>3.Умение применять знания, умения, навыки в типовых и нестандартных ситуациях</p>	<p>технологических процессов.</p> <p>Уметь: частичное умение выбирать технические средства и технологии в области химической технологии химии</p> <p>Владеть: навыками принятия конкретного технического решения при разработке технологических процессов</p>	<p>соответствии с технологическим регламентом</p> <p>Уметь: недостаточно успешное умение подбирать оборудование, использовать теоретические основы при организации и проведении процессов.</p> <p>Владеть: навыками принятия конкретного технического решения при разработке технологических процессов</p>	<p>в области теоретических основ химической технологии</p> <p>Уметь: обосновывать принятие конкретного решения при разработке технологических процессов, опираясь на знание свойства химических соединений и материалов на их основе</p> <p>Владеть: навыками использования знаний свойства химических соединений и материалов на их основе для решения задач, связанных с профессиональной деятельностью в области теоретических основ химической технологии</p>

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 (тема) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Технология формирования	Оценочные средства		Описание шкал оценивания
				наименование	№№ заданий	
1	2	3	4	5	6	7
7 семестр						
1	Особенности технологического процесса крупнотоннажных и малотоннажных производств химической промышленности	ПСК-2 ПК-16 ПК-18	Лекции Лаб прак СРС		1-16, 32	Согласно табл. 7.2
2			Лекции Лаб прак СРС	С, ЗЛ	Вопросы 1-16, 32	Согласно табл. 7.2
3	Ассортимент малотоннажных химических производств	ПСК-2 ПК-16 ПК-18	Лекции Лаб прак СРС	С, ЗЛ	Вопросы 1-16, 32	Согласно табл. 7.2
4						
5						
6						
7						
8	Периодические и непрерывные процессы в малотоннажных производствах	ПСК-2 ПК-16 ПК-18	Лекции Лаб прак СРС	С, ЗЛ	Вопросы 1-16, 32	Согласно табл. 7.2
9						
10	Аппаратурное оформление процессов малотоннажной химии	ПСК-2 ПК-16 ПК-18	Лекции Лаб прак СРС	С, ЗЛ	Вопросы 1-16, 32	Согласно табл. 7.2
11				С, ЗЛ		
12						
13	Специфика текущего контроля в малотоннажной химии	ПСК-2 ПК-16 ПК-18	Лекции Лаб прак СРС	С, ЗЛ	Вопросы 1-16, 32	Согласно табл. 7.2
14						
15	Методы изучения процессов малотоннажной химии	ПСК-2 ПК-16 ПК-18	Лекции Лаб прак СРС	С, ЗЛ	Вопросы 1-16, 32	Согласно табл. 7.2
16						
17						
18	Связь НИР с изучением конкретных производств	ПСК-2 ПК-16 ПК-18	Лекции Лаб прак СРС	С, ЗЛ	1-16, 32	

8 семестр						
1	Карбоксилаты металлов в малотоннажной химии	ПСК-2 ПК-16 ПК-18	Лекции Лаб прак СРС	С, ЗЛ	Вопросы 17-32	Согласно табл. 7.2
2	Основные способы получения карбоксилатов и их характеристика	ПСК-2 ПК-16 ПК-18	Лекции Лаб прак СРС	С, ЗЛ	Вопросы 17-32	Согласно табл. 7.2
3						
4						
5						
6						
7						
8						
9						
10						
11	Основные способы получения основных солей тяжелых металлов	ПСК-2 ПК-16 ПК-18	Лекции Лаб прак СРС	С, ЗЛ	Вопросы 17-32	Согласно табл. 7.2
12						
13						
14	Получение инициаторов радикальных процессов.	ПСК-2 ПК-16 ПК-18	Лекции Лаб прак СРС	С, ЗЛ	Вопросы 17-32	Согласно табл. 7.2
15	Получение ингибиторов радикальных процессов.		Лекции Лаб прак СРС			
16	Получение ингибиторов отложения солей жесткости и коррозии	ПСК-2 ПК-16 ПК-18	Лекции Лаб прак СРС	С, ЗЛ		Согласно табл. 7.2
17			Лекции Лаб прак СРС			
18	Научная база процессов		Лекции Лаб прак СРС	С, ЗЛ		

Примеры типовых контрольных заданий для текущего контроля

1.1. Что такое малотоннажная химия и зачем она нужна?

2.1 Насколько справедливо утверждение: чем больше реагентов загрузки – тем больше продукта получено?

3.1 Основные направления использования карбоксилатов.

4.1 Получение карбоксилатов методом обменного разложения. Возможности и границы применения данного метода. Основные требования к продукту в данном методе.

Типовые задания для промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме зачета и экзамена 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
7 семестр				
Лабораторная работа № 1. Получение карбоксилатов тяжелых металлов методом обменного разложения -получение раствора Na-соли (К-соли) выбранной кислоты расчетной концентрации; - получение расчетного количества заданной концентрации водорастворимой соли тяжелого металла; - термостатирование обозначенных выше растворов при предложенной температуре и дробная (по предложенной программе) дозировка одного раствора в другой; - «созревание» твердой фазы получаемого карбоксилата тяжелого металла, фильтрование осадка и промывка его на фильтре, определение массы свежотфильтрованного осадка и захвата им жидкой фазы и промывного растворителя; - анализ фильтрата на остаточные количества реагентов и растворенный продукт; сушка осадка до постоянного веса; придание твердому продукту порошкообразного вида; - перекристаллизация твердого продукта, оценка конечной чистоты и количества; - оценка способа перемешивания и температурного хода в операциях	6	Выполнил, не защитил	12	Выполнил, защитил
Лабораторная работа № 2. Получение карбоксилатов тяжелых металлов прямым взаимодействием оксида (гидроксида, карбоната) металла с карбоновой кислотой в бисерной мельнице	6	Выполнил, не защитил	12	Выполнил, защитил
Практическая работа №1 Расчет компонентов реакционной смеси конкретного процесса на получение продукта в заданном количестве с учетом: -не 100%-ной селективности по целевому продукту, -не возможным по тем или иным причинам достижения	4	Выполнил, не защитил	8	Выполнил, защитил

Форма контроля	Минимальный балл		Максимальный балл	
	балл	примечание	балл	примечание
1	2	3	4	5
100%-ного расходования реагента в недостатке; -наличия сопутствующих процессов с переменными по ходу протекания конкурирующими способностями; - наличия потерь при переработке конечных реакционных смесей; - потерь продукта при очистке с целью достижения заданных требований по чистоте; - различных сочетаний и комбинаций перечисленных выше и дополнительных факторов				
Практическая работа №2. Материальные балансы проводимого процесса в любые моменты времени по ходу протекания процесса	2	Выполнил, защитил	4	Выполнил, защитил
СРС	6		12	
Итого	24		48	
Посещаемость	0		16	
зачет	0		36	
Итого	24		100	
8 семестр				
Лабораторная работа № 1. Получение солей марганца, свинца, железа из металлов окислением оксидом соответствующего металла в высшей степени окисления в растворе карбоновой кислоты в органическом растворителе	3	Выполнил, не защитил	6	Выполнил, защитил
Лабораторная работа № 2. Получение солей свинца, олова и цинка из металлов при их окислении соединениями меди (II) в органическом растворителе с протокком воздуха через газовое пространство бисерной мельницы	3	Выполнил, не защитил	6	Выполнил, защитил
Лабораторная работа № 3. Получение солей меди при окислении металла кислородом воздуха в слабокислых водных растворах солей аммония	3	Выполнил, не защитил	6	Выполнил, защитил
Практическая работа №1. Получение балансовых и макрокинетических характеристик на основе тех или иных данных контроля за ходом протекания процесса	3	Выполнил, не защитил	6	Выполнил, защитил
Практическая работа №2. Расчет графика работы предприятия для выпуска заданного количества целевого продукта малотоннажной химии	3	Выполнил, не защитил	6	Выполнил, защитил
Практическая работа №3. Расчет водо- и энергообеспечения установки для производства конкретного количества целевого продукта оговоренным способом	3	Выполнил, не защитил	6	Выполнил, защитил
СРС	6		12	
Итого	24		48	
Посещаемость	0		16	
экзамен	0		36	
Итого	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.б

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

8.1 Основная учебная литература

1. Пожидаева С.Д. Карбоксилаты металлов. Использование и способы получения. [Текст]/ С.Д. Пожидаева. Курск: Изд-во: Юго-Зап. гос.ун-т. Курск, 2012. 186 с.

8.2 Дополнительная учебная литература

2. Иванов А.М. Макрокинетика химических процессов в исследованиях и технологической практике. Часть I. Гомогенные гомофазные и гомогенные гетерофазные химические процессы. [Текст]/ А.М. Иванов. Курск: Изд-во Курского гос.техн.ун-та, 2009. 117 с.

3. Иванов, А.М. Макрокинетика химических процессов в исследованиях и технологической практике. Часть II. Гетерогенные гетерофазные химические процессы [Текст] / А.М. Иванов. Курск: Изд-во КурскГТУ. 2010. 209 с.

4. Иванов, А.М.«Макрокинетика химических процессов»: учебное пособие [Текст]/ А.М. Иванов. Юго-Зап. гос.ун-т. Курск, 2012. 340 с

8.3 Перечень методических указаний

1. Волунометрические методы в изучении макрокинетики химических процессов: Методические указания к лабораторным работам по дисциплинам «Физическая химия», «Катализ и ингибирование химических процессов», «процессы и аппараты химической технологии», «Избранные главы химической кинетики и катализа», «Химические процессы химической технологии» и «Макрокинетика гетерогенных гетерофазных процессов», «Текущий контроль за ходом протекания процесса» для студентов направления 240100.62 и 240100.68 «Химическая технология»/Юго-Зап.гос.ун-т; сост.: А.М. Иванов. Курск, 2015. 17 с.: рис.3, табл. 3.

2. Низкотемпературные гетерогенные гетерофазные химические процессы химической технологии: Методические указания к лабораторным работам /Юго-Зап.гос.ун-т; сост.: А.М. Иванов. Курск, 2015. 13 с.: рис.4, табл. 2.

3. Текущий контроль при проведении химических процессов химической технологии. Часть I. Методические указания к лабораторным работам / Юго-Зап.гос.ун-т; сост.: А.М. Иванов, С.Д. Пожидаева. Курск, 2015. 8 с.

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 лабораторные и 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.

Лабораторному 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.

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, написанию 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 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 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 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

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа и лаборатории кафедры

фундаментальной химии и химической технологии, оснащенные учебной мебелью: столы, стулья для обучающихся; стол, стул для преподавателя; доска.

Лабораторная посуда (пробирки, колбы, пипетки, бюретки, бюксы и др.).

Лабораторное оборудование: шкаф вытяжной лабораторный, в/сушильный шкаф Р-6925 тр.376, муфельная печь типа «РЕМ»2/87, колориметр фотоэлектрический концентрационный КФК-2, рефрактометр ИРФ-454 Б2М, аквирестилятор Курск Медтехника тр.88, весы электронные ВСТ 150/5-0, весы торсионные ВТ-500, кондуктометр/ солемер КСЛ-101, датчик кондуктометрический, рН-метр/иономер МУЛЬТИТЕСТ ИПЛ-111, грохот лабораторный КП-109/2, комплект сит для песка КСИ исполнение 4, криостат (охлаждающий термостат) LOPFT-211-25, модуль «Электрохимия», модуль «Универсальный контролёр», модуль «Термостат», сахариметр универсальный СУ-3 Киев з-д Анал.прибор. тр.1412, нефелометрическая установка М-71 Жлобино-10 Беломо ПО-662, перемешивающее устройство ПЭ-0034, баня водяная шестиместная УТ-4300Е, бисерная мельница, мешалка магнитная, приспособление титровальное ТПР-М Москва Главснаб ПО-617, эл.плитка ЭПТ конф.1кВт, мультиметр MAS8308.

Вспомогательное оборудование (штативы, холодильники, термометры и др.)

Набор реактивов по каждой лабораторной работе.

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, 9			2	31.08.2017	Протокол № 1 заседания кафедр ХХХХТ [подпись]

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце: **Аннотация к рабочей программы дисциплины «Углубленное изучение избранных разделов химической технологии»**

ФИО: Ряполов Петр Алексеевич

Должность: декан ЕНФ

Дата подписания: 03.03.2023 19:48:54

Уникальный программный ключ:

efd3ecdbd183764960350366010407689011408c1fb6

Цель дисциплины: познакомить студентов со спецификой наиболее распространенных производств малотоннажной химии

Задачи дисциплины: приблизить область малотоннажной химии к НИР и НИРС кафедры.

Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины:

готовностью использовать знание свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности (ПК-18);

Разделы дисциплины: особенности технологического процесса получения карбоксилатов металлов; разработка технологических процессов получения катализаторов; измерения основных параметров технологического процесса получения хлорокиси меди; особенности технологического процесса получения основных солей меди.

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Юго-Западный государственный университет

УТВЕРЖДАЮ:

Декан факультета

Естественно-научного

(Наименование ф-та полностью)

 П.А. Ряполов

(подпись, инициалы, фамилия)

" 22 " 11 2016 г

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Углубленное изучение избранных разделов химической технологии

(Наименование дисциплины)

направление подготовки 18.03.01

(цифр 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, утвержденного приказом № 1005 от 11.08.2016 г. и на основании учебного плана направления подготовки 18.03.01 Химическая технология, одобренного Ученым советом университета «26» 09 2016 г, протокол № 1.

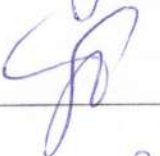
Рабочая программа обсуждена и рекомендована к применению в учебном процессе для обучения студентов по направлению подготовки 18.03.01 Химическая технология на заседании кафедры фундаментальной химии и химической технологии « 17 » 11 2016г., протокол № 7

Зав. кафедрой ФХиХТ
д.х.н., профессор



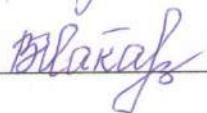
Л. М. Миронович

Разработчик программы,
д.х.н., профессор



Л.М.Миронович

Директор научной библиотеки



В. Г. Макаровская

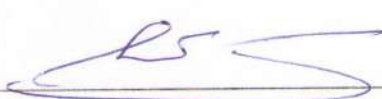

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и рекомендована к применению в образовательном процессе на основании учебного плана направления подготовки 18.03.01 Химическая технология, одобренного Ученым советом университета протокол «30» 01 2017 г, протокол № 5 . на заседании кафедры фундаментальной химии и химической технологии «31» 08 2017г., протокол № 1

Зав. кафедрой _____




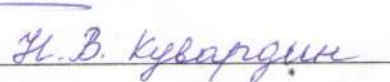
Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и рекомендована к применению в образовательном процессе на основании учебного плана направления подготовки 18.03.01 Химическая технология, одобренного Ученым советом университета протокол « 9 » 26.03.2018 г, протокол № 9 на заседании кафедры фундаментальной химии и химической технологии «29.08 2018г., 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 «20» 0 201 г, протокол № 7 на заседании кафедры фундаментальной химии и химической технологии « 4.06. 2019г., протокол № 16 .

и.о. Зав. кафедрой _____

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

познакомить студентов со спецификой наиболее распространенных производств малотоннажной химии.

1.2 Задачи дисциплины

- приблизить область малотоннажной химии к НИР и НИРС кафедры.

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

Обучающиеся должны **знать**: свойства химических элементов, соединений и материалов; основные задачи, решаемые в промышленной малотоннажной химии и их краткую характеристику, а также специфику реализуемых в малотоннажной химии процессов и краткую характеристику каждой из указанных особенностей;

– **уметь**: использовать теоретические основы, пооперационные схемы и базовые режимы для решения задач профессиональной деятельности; планировать и проводить физические и химические эксперименты, проводить обработку их результатов и оценивать погрешности, выдвигать гипотезы и устанавливать границы их применения; использовать знание свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности

– **владеть**: навыками работы с технологическими и пооперационными схемами, навыками составления материального баланса, выбора аппаратурного оформления; владеть навыками применения методов математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования

У обучающихся формируются следующие компетенции:

Готовностью использовать знание свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности (ПК-18)

2 Указание места дисциплины в структуре образовательной программы

«Углубленное изучение избранных разделов химической технологии» представляет дисциплину по выбору с индексом Б1.В.ДВ.5.2 учебного плана специальности 18.03.01 Химическая технология (на 4 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

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 12 зачетных единиц (з.е.), 432 академических часов.

Таблица 3.1 – Объём дисциплины по видам учебных занятий

Объём дисциплины	Всего, часов –
Общая трудоемкость дисциплины	432
Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) (всего)	28,5 28,22 ①
в том числе:	
лекции	10
лабораторные занятия	10
практические занятия	8
экзамен	0,3 0,12 ①
зачет	0,2 0,10 ①

курсовая работа (проект)	не предусмотрена
расчетно-графическая (контрольная) работа	не предусмотрена
Аудиторная работа (всего):	28
в том числе:	
лекции	10
лабораторные занятия	10

практические занятия	8
Самостоятельная работа обучающихся (всего)	28
Контроль/экс (подготовка к экзамену)	13

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	Особенности технологического процесса крупнотоннажных и малотоннажных производства химической промышленности	Крупнотоннажные и малотоннажные производства химической промышленности и их специфические особенности. Пооперационные схемы конкретных процессов и специфика их реализации в лаборатории, на пилотных установках, в условиях промышленного производства. Технологических схемы производства, отличие от пооперационных схемы
2	Ассортимент малотоннажных химических производств	Индивидуальные химические вещества и(или) композиции определенного состава и назначения. Основные представители ассортимента:
3	Аппаратурное оформление процессов малотоннажной химии	Аппаратурное оформление процессов малотоннажной химии. Основные типы используемых реакторов и наиболее распространенные схемы поддержания заданного температурного режима, система перемешивания, дозировки исходных реагентов, водообеспечение, водоподготовки, выделения и очистки целевых продуктов
4	Карбоксилаты металлов в малотоннажной химии	Карбоксилаты металлов в малотоннажной химии. Основные сферы использования этих продуктов. Объемы производства и динамика их изменения в последние годы.
5	Научная база процессов	Научная база процессов малотоннажной химии и основные пути ее развития и совершенствования на современном этапе

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	Особенности технологического процесса крупнотоннажных и малотоннажных производства химической промышленности	2	1	1	У1-У3	С, ЗЛ	ПК-18
2	Ассортимент малотоннажных химических производств	2	1	1	У1-У3	С, ЗЛ	ПК-18
3	Аппаратурное оформление процессов малотоннажной химии	2	2	2	У1-У3	С, ЗЛ	ПК-18
4	Карбоксилаты металлов в малотоннажной химии	2	2	2	У1-У3	С, ЗЛ	ПК-16 ПК-18

5	Научная база процессов	2	3	3	У1-У3	С,ЗЛ	ПК-16 ПК-18
---	------------------------	---	---	---	-------	------	----------------

ЗЛ –защита лабораторных работ, С –собеседование

4.2 Лабораторные работы и (или) практические занятия

4.2.1 Лабораторные работы

Таблица 4.2.1 – Лабораторные работы

№	Наименование лабораторной работы	Объем, час
7 семестр		
1	Лабораторная работа № 1. Получение карбоксилатов тяжелых металлов методом обменного разложения -получение раствора Na-соли (К-соли) выбранной кислоты расчетной концентрации; - получение расчетного количества заданной концентрации водорастворимой соли тяжелого металла; - термостатирование обозначенных выше растворов при предложенной температуре и дробная (по предложенной программе) дозировка одного раствора в другой; - «созревание » твердой фазы получаемого карбоксилата тяжелого металла, фильтрование осадка и промывка его на фильтре, определение массы свежеотфильтрованного осадка и захвата им жидкой фазы и промывного растворителя; - анализ фильтрата на остаточные количества реагентов и растворенный продукт; сушка осадка до постоянного веса; придание твердому продукту порошкообразного вида; - перекристаллизация твердого продукта, оценка конечной чистоты и количества; - оценка способа перемешивания и температурного хода в операциях	4
2	Лабораторная работа № 2. Получение карбоксилатов тяжелых металлов прямым взаимодействием оксида (гидроксида, карбоната) металла с карбоновой кислотой в бисерной мельнице	3
3	Лабораторная работа № 3. Получение солей марганца, свинца, железа из металлов окислением оксидом соответствующего металла в высшей степени окисления в растворе карбоновой кислоты в органическом растворителе	3
Итого за семестр		10

Таблица 4.2.2 – Практические работы

№ п/п	Наименование практического занятия	Объем час.
7 семестр		
1	Практическая работа №1 Расчет компонентов реакционной смеси конкретного процесса на получение продукта в заданном количестве с учетом: -не 100%-ной селективности по целевому продукту, -не возможным по тем или иным причинам достижения 100%-ного расходования реагента в недостатке; -наличия сопутствующих процессов с переменными по ходу протекания конкурирующими способностями; - наличия потерь при переработке конечных реакционных смесей; - потерь продукта при очистке с целью достижения заданных требований по чистоте; - различных сочетаний и комбинаций перечисленных выше и дополнительных факторов	4
2	Практическая работа №2. Материальные балансы проводимого процесса в любые моменты времени по ходу протекания процесса	2
1	Практическая работа №3. Получение балансовых и макрокинетических характеристик на основе тех или иных данных контроля за ходом протекания процесса	2
Итого за семестр		8

4.3 Самостоятельная работа студентов (СРС)

Таблица 4.3 – Самостоятельная работа студентов

№	Наименование раздела (темы) учебной дисциплины	Срок выполнения	Время, затраченное на выполнение СРС, час
1	Специфика организации текущего контроля в малотоннажной химии. Широта ассортимента получаемых веществ и композиций специального назначения.	2 неделя	20
2	Ассортимент малотоннажных химических производств. Основные представители ассортимента: масла, консистентные и иного типа смазки, красители для текстильных материалов, кожи и иных подложек, катализаторы, инициаторы, ингибиторы различных химических процессов, стабилизаторы и светостабилизаторы различных материалов, сиккативы, отбеливатели, моющие средства, субстанции лекарственных препаратов, ингибиторы отложений солей жесткости и коррозии, различные комплексы, вспомогательные вещества в текстильном, резиновом и кожевенном производствах, различные адсорбенты, добавки специального назначения, средства борьбы с вредителями в сельскохозяйственном производстве и т.д.	4 неделя	40
3	Периодические и непрерывные процессы в малотоннажных производствах. Специфика текущего контроля за ходом производства в малотоннажной химии	6 неделя	30
4	Пооперационные и технологические схемы. Аппаратурное оформление процессов. Проведение расчета балансовых и макрокинетических характеристик процесса	8 неделя	30
5	Расчет графика работы предприятия для выпуска заданного количества целевого продукта малотоннажной химии и водо-и энергообеспечения установки для производства	10 неделя	30
6	Метод обменного разложения как доминирующий способ получения карбоксилатов поливалентных и тяжелых металлов, его особенности, брутто-пооперационная схема, пути управления, границы применения, преимущества и недостатки	12 неделя	30
7	Получение основных солей тяжелых металлов различными способами. Пооперационные схемы основных направлений данного варианта. Распространение. Преимущества, недостатки и границы применимости каждого из них	14 неделя	30
8	Основные способы получения карбоксилатов и их характеристика: 1) получение путем непосредственного, включая и механохимическое, взаимодействия оксидов, гидроксидов и карбонатов металлов с карбоновыми кислотами. 2) получение непосредственным взаимодействием металлов и карбоновых кислот; путем окисления металлов их оксидами, гидроксидами и (или) солями этого же металла в состоянии более высокой в сопоставлении с продуктом степени окисления металла. Использование отходов металлов и природных соединений в таких процессах; 3) получение плавящихся и растворимых сиккативов; 4) другие, включая и комбинированные пути получения карбоксилатов. Преимущества, недостатки и границы использования некоторых из них	10-16 неделя	60
9	Пооперационные схемы таких производств и их	12-16 не	30

	сти. Преимущества, недостатки и границы применимости данного метода. Роль природы кислоты, растворителя и катализатора в таком процессе. Брутто-пооперационная схема и ее основные этапы. Доминирующий тип реактора и общие подходы к аппаратурному оформлению. Границы применимости. преимущества и недостатки	деля	
10	Получение инициаторов радикальных процессов. Пооперационные схемы, преимущества, недостатки, пути управления и границы использования некоторых из них (2-4 примера)	17 неделя	30
11	Получение ингибиторов радикальных процессов. Пооперационные схемы, преимущества, недостатки, пути управления и границы использования некоторых из них (2-4 примера)	17 неделя	30
12	Получение ингибиторов отложения солей жесткости и коррозии (2-4 варианта с рассмотрением пооперационных схем и режимных характеристик базовых операций)	18 неделя	31
	Итого		391

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;
- тем рефератов;
- методических указаний к выполнению лабораторных 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.

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 реализация 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. ①

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	Ассортимент малотоннажных химических производств	Лекция-дискуссия	2
2	Карбоксилаты металлов в малотоннажной химии	Лекция-дискуссия	2
	Итого лекционных занятий		4
1	Лабораторная работа № 1. Получение карбоксилатов тяжелых металлов методом обменного разложения - получение раствора Na-соли (К-соли) выбранной кислоты расчетной концентрации; - получение расчетного количества заданной концентрации водорастворимой соли тяжелого металла; - термостатирование обозначенных выше растворов при предложенной температуре и дробная (по предложенной программе) дозировка одного раствора в другой; - «созревание» твердой фазы получаемого карбоксилата тяжелого металла, фильтрование осадка и промывка его на фильтре, определение массы свежеотфильтрованного осадка и захвата им жидкой фазы и промывного растворителя; - анализ фильтрата на остаточные количества реагентов и растворенный продукт; сушка осадка до постоянного веса; придание твердому продукту порошкообразного вида; - перекристаллизация твердого продукта, оценка конечной чистоты и количества; - оценка способа перемешивания и температурного хода в операциях	Задания по отработке техники лабораторных работ	4
	Итого лабораторных занятий		8
1	Практическая работа №2. Материальные балансы проводимого процесса в любые моменты времени по ходу протекания процесса	Семинар-конференция. Решение практических задач	2
2	Практическая работа №3. Получение балансовых и макрокинетических характеристик на основе тех или иных данных контроля за ходом протекания процесса	Семинар-конференция. Решение практических задач	2
	Итого практических работ		4

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

Код и содержание компетенции	Этапы* формирования компетенций и дисциплины (модули), при изучении которых формируется данная компетенция		
	начальный	основной	завершающий
Готовностью использовать знание свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной	Коллоидная химия; Технология полимерных материалов; Коррозия и методы защиты от коррозии		Теоретические основы процессов избранных глав химической технологии; Технология резинотехнических изделий / Лабораторный практикум по макрокинетике химических

деятельности (ПК-18)		процессов; Педагогическая практика, Научно-исследовательская работа
----------------------	--	---

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
ПК-18/завершающий	<p>1. Доля освоенных обучающимся знаний, умений, навыков от общего объема ЗУН, установленных в п.1.ЗРПД</p> <p>2. Качество освоенных обучающимся знаний, умений, навыков</p> <p>3. Умение применять знания, умения, навыки в типовых и нестандартных ситуациях</p>	<p>Знать: фрагментарные знания о свойствах химических элементов, соединений и материалов.</p> <p>Уметь: частичное умение выбирать технические средства и технологии в области малотоннажной химии на основании свойств химических элементов, соединений и материалов</p> <p>Владеть: фрагментарные навыки принятия конкретного технического решения при разработке технологических процессов</p>	<p>Знать: общие представления о свойствах химических элементов, соединений и материалов</p> <p>Уметь: недостаточно успешное умение использовать знание свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности.</p> <p>Владеть: навыками принятия конкретного технического решения при разработке технологических процессов на основании свойств химических элементов, соединений и материалов</p>	<p>Сформированные знания свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности</p> <p>Уметь: обосновывать принятие конкретного технического решения при разработке технологических процессов на основании свойств химических элементов, соединений и материалов</p> <p>Владеть: навыками работы с технологическими и пооперационными схемами, навыками составления материального баланса, выбора аппаратного оформления и других технических средств при принятии конкретного технического решения на основании свойств химических элементов, соединений и материалов</p>

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 контролируем	Технология формирован	Оценочные средства		Описание шкал
				наименование	№№	

1	2	ой компетенции (или ее части)	ия	5	заданий	оценивая
1	2	3	4	5	6	7
1	Особенности технологического процесса крупнотоннажных и малотоннажных производства химической промышленности	ПК-18	Лекции Лаб прак СРС	С,ЗЛ	1-16, 32	Согласно табл. 7.2
2	Ассортимент малотоннажных химических производств	ПК-18	Лекции Лаб прак СРС	С,ЗЛ	1-16, 32	Согласно табл. 7.2
3	Аппаратурное оформление процессов малотоннажной химии	ПК-18		С,ЗЛ	1-16, 32	Согласно табл. 7.2
4	Карбоксилаты металлов в малотоннажной химии	ПК-16 ПК-18	Лекции Лаб прак СРС	С,ЗЛ		
5	Научная база процессов	ПК-16 ПК-18	Лекции Лаб прак СРС	С,ЗЛ	17-32	Согласно табл. 7.2

Примеры типовых контрольных заданий для текущего контроля

Пример заданий на контрольном опросе

- 1.1. Что такое малотоннажная химия и зачем она нужна?
- 2.1 Насколько справедливо утверждение: чем больше реагентов загрузки – тем больше продукта получено?
- 3.1 Основные направления использования карбоксилатов.
- 4.1 Получение карбоксилатов методом обменного разложения. Возможности и границы применения данного метода. Основные требования к продукту в данном методе.

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
Лабораторная работа № 1. Получение карбоксилатов тяжелых металлов методом обменного разложения -получение раствора Na-соли (К-соли) выбранной кислоты расчетной концентрации; - получение расчетного количества заданной концентрации водорастворимой соли тяжелого металла; - термостатирование обозначенных выше растворов при предложенной температуре и дробная (по предложенной программе) дозировка одного раствора в другой; - «созревание» твердой фазы получаемого карбоксилата тяжелого металла, фильтрование осадка и промывка его на фильтре, определение массы свежесотфильтрованного осадка и захвата им жидкой фазы и промывного растворителя; - анализ фильтрата на остаточные количества реагентов и растворенный продукт; сушка осадка до постоянного веса; придание твердому продукту порошкообразного вида; - перекристаллизация твердого продукта, оценка конечной чистоты и количества; - оценка способа перемешивания и температурного хода в операциях	0	Выполнил, не защитил	6	Выполнил, защитил
Лабораторная работа № 2. Получение карбоксилатов тяжелых металлов прямым взаимодействием оксида (гидроксида, карбоната) металла с карбоновой кислотой в бисерной мельнице	0	Выполнил, не защитил	6	Выполнил, защитил
Лабораторная работа № 3. Получение солей марганца, свинца, железа из металлов окислением оксидом соответствующего металла в высшей степени окисления в растворе карбоновой кислоты в органическом растворителе	0	Выполнил, не защитил	6	Выполнил, защитил

Форма контроля	Минимальный балл		Максимальный балл	
	балл	примечание	балл	примечание
1	2	3	4	5
Практическая работа №1 Расчет компонентов реакционной смеси конкретного процесса на получение продукта в заданном количестве с учетом: не 100%-ной селективности по целевому продукту, не возможным по тем или иным причинам достижения 100%-ного расходования реагента в недостатке; наличия сопутствующих процессов с переменными по ходу протекания конкурирующими способностями; наличия потерь при переработке конечных реакционных смесей; потерь продукта при очистке с целью достижения заданных требований по чистоте; различных сочетаний и комбинаций перечисленных выше и дополнительных факторов	0	Выполнил, не защитил	6	Выполнил, защитил
Практическая работа №2. Материальные балансы проводимого процесса в любые моменты времени по ходу протекания процесса	0	Выполнил, не защитил	6	Выполнил, защитил
Практическая работа №3. Получение балансовых и макрокинетических характеристик на основе тех или иных данных контроля за ходом протекания процесса	0	Выполнил, не защитил	6	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. Иванов А. М. Макрокинетика химических процессов [Текст]: учебное пособие / А. М. Иванов. – Курск: ЮЗГУ, 2012. - 340 с.

2. Иванов А. М. Макрокинетика химических процессов [Электронный ресурс]: учебное пособие / А. М. Иванов. – Курск: ЮЗГУ, 2012. - 340 с.

8.2 Дополнительная учебная литература

3. Иванов А.М. Макрокинетика химических процессов в исследованиях и технологической практике [Текст] : монография / А. М. Иванов. - Курск : КурскГТУ, 2009. - В 2 ч. Ч. 1. Гомогенные гомофазные и гомогенные гетерофазные процессы. - 139 с.

4. Иванов А.М. Макрокинетика химических процессов в исследованиях и технологической практике [Электронный ресурс] : монография / А. М. Иванов. - Курск : КурскГТУ, 2009. - В 2 ч. Ч. 1. Гомогенные гомофазные и гомогенные гетерофазные процессы. - 139 с.

5. Иванов А. М. Макрокинетика химических процессов в исследованиях и технологической практике [Текст] : монография / А. М. Иванов ; Юго-Зап. гос. ун-т. - Курск : ЮЗГУ, 2010. - Ч. 2 : Гетерогенные гетерофазные химические процессы. - 209 с.

6. Иванов А. М. Макрокинетика химических процессов в исследованиях и технологической практике [Электронный ресурс] : монография / А. М. Иванов ; Юго-Зап. гос. ун-т. - Курск : ЮЗГУ, 2010. - Ч. 2 : Гетерогенные гетерофазные химические процессы. - 209 с.

7. Пожидаева С. Д. Карбоксилаты металлов: использование и способы получения [Текст]: [монография] / С. Д. Пожидаева. – Курск: ЮЗГУ, 2012. – 186 с.

8. Пожидаева С. Д. Карбоксилаты металлов: использование и способы получения [Электронный ресурс]: [монография] / С. Д. Пожидаева. – Курск: ЮЗГУ, 2012. – 188 с.

8.3 Перечень методических указаний

1. Волнометрические методы в изучении макрокинетике химических процессов [Электронный ресурс] : методические указания к лабораторным работам по дисциплинам «Физическая химия», «Катализ и ингибирование химических процессов», «Процессы и аппараты химической технологии», «Избранные главы химической кинетики и катализа», «Химические процессы химической технологии» и «Макрокинетика гетерогенных гетерофазных процессов», «Текущий контроль за ходом протекания процесса» для студентов направления 240100.62 и 240100.68 «Химическая технология» / Юго-Зап. гос. ун-т ; сост. А. М. Иванов. - Курск : ЮЗГУ, 2015. - 17 с.

2. Низкотемпературные гетерогенные гетерофазные химические процессы химической технологии [Электронный ресурс] : методические указания к лабораторным работам по дисциплинам «Химические процессы химической технологии», «Катализ и ингибирование химических процессов», «Избранные главы химической кинетики и катализа» и «Макрокинетика гетерогенных гетерофазных химических процессов» для студентов направлений 240100.62 и 240100.68 «Химическая технология» / Юго-Зап. гос. ун-т ; сост. А. М. Иванов. - Курск : ЮЗГУ, 2015. - 13 с.

3. Текущий контроль при проведении химических процессов химической технологии [Электронный ресурс] : методический материал. - Электрон. текстовые дан. (478 КБ). - Курск : ЮЗГУ. - Ч. 1 : Низкотемпературные гетерогенные гетерофазные процессы с участием соединений меди и цинка : методические указания к лабораторным работам по дисциплинам «Текущий контроль за ходом протекания процесса», «Постановка кинетического эксперимента и обработка его результатов», «Химические процессы химической технологии», «Избранные главы химической кинетики и катализа», «Макрокинетика гетерогенных гетерофазных процессов», для студентов направления 240100.62 и 240100.68 «Химическая технология», а также при выполнении ВКР бакалавров и магистерских диссертаций / Юго-Зап. гос. ун-т ; сост. А. М. Иванов, С. Д. Пожидаева. - 2015. - 13 с.

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 абонемент, 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 лабораторные и 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.

Лабораторному 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.

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 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 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 программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

Libreoffice операционная система Windows

Антивирус Касперского (или *ESETNOD*)

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

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа и лаборатории кафедры фундаментальной химии и химической технологии, оснащенные учебной мебелью: столы, стулья для обучающихся; стол, стул для преподавателя; доска.

Лабораторная посуда (пробирки, колбы, пипетки, бюретки, бюксы и др.).

Лабораторное оборудование: аналитические весы, техно-химические весы, мешалки, магнитные мешалки, термостаты, сушильный шкаф, электрическая плитка, водяная баня, масляная баня, песчаная баня, вытяжные шкафы, вакуумный насос, рН-метр, кондуктометр

Вспомогательное оборудование (штативы, холодильники, термометры и др.)

Набор реактивов по каждой лабораторной работе.

10 Лист дополнений и изменений, внесенных в рабочую программу дисциплины

Номер изменения	Номера страниц				Всего страниц	Дата	Основание* для изменения и подпись лица, проводившего из- менения
	изме- нённых	заме- нённых	аннулиро- ванных	новых			
1	3,4	-	-	-	2	31.08.17	Протокол №1 заседания кафедры ФКиХ от 31.08.17

**Аннотация рабочей программы
дисциплины «Дополнительный лабораторный практикум
по избранным разделам химической технологии»**

Цель дисциплины

Целью преподавания дисциплины «Дополнительный лабораторный практикум по избранным разделам химической технологии» является формирование у студентов мышления, способствующего созданию грамотности с учетом современных требований к охране окружающей среды и обеспечению экологической безопасности во всех отраслях химической технологии, технических решениях при разработке технологических процессов, выбору технических средств и технологий с учетом экологических последствий их применения.

Задачи дисциплины

Основными задачами дисциплины являются:

- изучение основных источников и масштабов антропогенного и техногенного воздействия на природу, глобальных и региональных проблем по охране окружающей среды;
- анализ и оценка степени экологической опасности антропогенного воздействия на окружающую природную среду;
- изучение техники и технологии защиты гидросферы, атмосферы и литосферы;
- выбирать технические средства и технологии с учетом экологических последствий их применения.

Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины

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

Разделы дисциплины:

- окружающая среда как система;
- утилизация и обезвреживание жидких отходов;
- утилизация и обезвреживание твердых отходов.