Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Ряполов Петр Алексеевич
Должность: декан ЕНФ
Дата подписания: 27.03.2023 19:46:37
Уникальный программный ключ:
efd3ecdbd183f7649d0e3a33c230c6662946c7c99039b2b268921fde408c1fb6

Аннотация к рабочей программе

дисциплины «Теоретические основы процессов избранных глав химической технологии»

Цель преподавания дисциплины:

овладение знаниями в области теории химических процессов, овладение навыками применения теоретических законов к решению практических вопросов химической технологии; знакомство с составом и структурой химического производства;

Задачи изучения дисциплины:

изучение закономерностей химических превращений в условиях промышленного производства; обучение современным методам анализа; разработка и создание оптимальной организации химических и химико-технологических процессов; овладение основными методами физико-химического эксперимента; развитие инженерного химико-технологического мышления и эрудиции при анализе и синтезе химико-технологических процессов и систем

Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины

ПК-1.1 Самостоятельно осуществляет сбор и систематизация научно-технической информации

ПК-5.1 Ведёт контроль проведения экспериментальных работ по освоению новых технологических процессов

Разделы дисциплины:

типовые процессы химической технологии, соответствующие аппараты и методы их расчета; методы построения эмпирических (статистических) и физико-химических (теоретических) моделей химико-технологических процессов; методы идентификации математических описаний технологических процессов на основе экспериментальных данных; методы оптимизации химико-технологических процессов с применением эмпирических и/или физико-химических моделей; основные принципы организации химического производства, его иерархической структуры, общие закономерности химических процессов; основные химические производства; основы теории процесса в химическом реакторе; схемы производства заданного продукта; технологическая эффективность производства; тип реактора и расчет технологических параметров для заданного процесса; параметры наилучшей организации процесса в химическом реакторе; основные статические и динамические характеристики объектов; приборы для диагностики химико-технологического процесса.

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Юго-Западныйгосударственный университет

УТВЕРЖДАЮ:
Декан естественно-научного
(наименование ф-та, полностью)
факультета
_____ П.А.Ряполов
(подпись, инициалы, фамилия)
«31» 08 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Теоретические основы избранных глав химической технологии
(наименование вида и типа практики)

ОПОП ВО 18.03.01 Химическая технология
(шифр с наименованием направления подготовки (специальности)

направленность (профиль, специализация) Химико-технологическое производство
(наименование направленности (профиля) или специализации)

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

Курск – 2021

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с ФГОС ВО – бакалавриат по направлению подготовки (специальности) 18.03.01 Химическая технология на основании учебного плана ОПОП ВО 18.03.01 Химическая технология, направленность (профиль) «Химико-технологическое производство», одобренного Ученым советом университета (протокол № 9 «25» июня 2021 г.).

Рабочая программа дисциплины обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе для обучения студентов по ОПОП ВО 18.03.01 Химическая технология, направленность (профиль) «Химико-технологическое производство» на заседании кафедры фундаментальной химии и химической технологии №1 «31» августа 2021 г.

(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой _____ Кувардин Н.В.

Разработчик программы
к.х.н., доцент _____ Пожидаева С.Д.
(ученая степень и ученое звание, Ф.И.О.)

Директор научной библиотеки _____ Макаровская В.Г.

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 18.03.01 Химическая технология, направленность (профиль) «Химико-технологическое производство», одобренного Ученым советом университета протокол №7 «28» 06 2021 г., на заседании кафедры фундаментальной химии и химической технологии, 18.06.2022 г., пр №14.

(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой _____ Н.В. Кувардин

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 18.03.01 Химическая технология, направленность (профиль) «Химико-технологическое производство», одобренного Ученым советом университета протокол №9 «27» 06 2021 г., на заседании кафедры фундаментальной химии и химической технологии 29.06.2023 г., пр №13

(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой _____ Н.В. Кувардин

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 18.03.01 Химическая технология, направленность (профиль) «Химико-технологическое производство», одобренного Ученым советом университета протокол № 9 «25» 06 2024 г., на заседании кафедры фундаментальной химии и химической технологии, 21.06.2024 г., пр №16

(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой _____ Н.В. Кувардин

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 18.03.01 Химическая технология, направленность (профиль) «Химико-технологическое производство», одобрено Ученым советом университета протокол № 7 «28.02» 2022 г., на заседании кафедры фундаментальной химии и химической технологии 27.06.2025 г, пр № 13

(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой ФХ и ХТ Н.В. Кувардин

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 18.03.01 Химическая технология, направленность (профиль) «Химико-технологическое производство», одобрено Ученым советом университета протокол № 9 «27.02» 2023 г., на заседании кафедры фундаментальной химии и химической технологии 16.06.2026 г, пр № 12

(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой ФХ и ХТ Н.В. Кувардин

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 18.03.01 Химическая технология, направленность (профиль) «Химико-технологическое производство», одобрено Ученым советом протокол №____«_____» 20_____г., на заседании кафедры фундаментальной химии и химической технологии

_____

(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой ФХ и ХТ Н.В. Кувардин

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 18.03.01 Химическая технология, направленность (профиль) «Химико-технологическое производство», одобрено Ученым советом университета протокол №____«_____» 20_____г., на заседании кафедры фундаментальной химии и химической технологии

_____

(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой ФХ и ХТ Н.В. Кувардин

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 18.03.01 Химическая технология, направленность (профиль) «Химико-технологическое производство», одобрено Ученым советом университета протокол №____«_____» 20_____г., на заседании кафедры фундаментальной химии и химической технологии

_____

(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой ФХ и ХТ Н.В. Кувардин

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

1.1 Цель дисциплины

Формирование профессиональной культуры, под которой понимается готовность и способность личности использовать в профессиональной деятельности приобретенную совокупность знаний, умений и навыков для обеспечения бесперебойной работы химико-технологических производств

1.2 Задачи дисциплины

1 Обучение прогнозированию развития различных химико-технологических процессов

2 Овладение методикой проведения контроля параметров проведения различных химико-технологических процессов

3. Формирование навыков организации эксплуатации и контроля состояния производственного оборудования.

4. Изучение методов идентификации и определения содержания веществ на конкретных производственных участках предприятий.

5. Получение опыта участия в работах в области исследования различных химико-технологических процессов

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

Таблица 1.3 – Результаты обучения по дисциплине

Планируемые результаты освоения основной профессиональной образовательной программы (компетенции, закрепленные за дисциплиной)		*Код и наименование индикатора достижения компетенции, закрепленного за дисциплиной*	*Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с индикаторами достижения компетенций*
код компетенции	*наименование компетенции*		
ПК-1	... ПК-1 Способен осуществлять сбор и систематизацию научно-технической информации для разработки методик комплексного анализа структуры и свойств материалов	ПК-1.1 Самостоятельно осуществляет сбор и систематизацию научно-технической информации	***Знать:*** критерии отбора научно-технической информации ***Уметь:*** осуществлять сбор и систематизацию научно-технической информации для разработки методик комплексного анализа структуры и свойств материалов ***Владеть (****или* ***Иметь опыт деятельности):*** самостоятельно осуществлять сбор и систематизацию научно-технической информации для разработки методик комплексного анализа структуры и свойств материалов
ПК-5	... ПК-5 Способен осуществлять контроль соблюдения технологической дисциплины и правиль-	ПК-5.1 Ведёт контроль проведения экспериментальных работ по освоению новых технологиче-	***Знать:*** принципы контроля соблюдения технологической дисциплины и правильной эксплуатации оборудования для предупреждения и устра-

Планируемые результаты освоения основной профессиональной образовательной программы (компетенции, закрепленные за дисциплиной)		*Код и наименование индикатора достижения компетенции, закрепленного за дисциплиной*	*Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с индикаторами достижения компетенций*
код компетенции	*наименование компетенции*		
	ной эксплуатации оборудования для предупреждения и устранению брака	ских процессов	нению брака ***Уметь:*** осуществлять контроль соблюдения технологической дисциплины и правильной эксплуатации оборудования для предупреждения и устранению брака ***Владеть (****или* ***Иметь опыт деятельности):*** навыками осуществления контроля соблюдения технологической дисциплины и правильной эксплуатации оборудования для предупреждения и устранению брака

2 Указание места дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы

Дисциплина «Теоретические основы избранных глав химической технологии» входит в часть, формируемую участниками образовательных отношений блока 1 «Дисциплины (модули») основной профессиональной образовательной программы – программы бакалавриата (специалитета, магистратуры) 18.03.01 Химическая технология, направленность (профиль, специализация) «Химико-технологическое производство». Дисциплина изучается 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

Общая трудоемкость (объем) дисциплины составляет 12 зачетных единиц (з.е.), 432 академических часов.

Таблица 3 – Объем дисциплины

Виды учебной работы	Всего, часов
Общая трудоемкость дисциплины	432
Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий (всего)	182,3
в том числе:	34,24
лекции	6
лабораторные занятия	14
практические занятия	14
Самостоятельная работа обучающихся (всего)	379,76
Контроль (подготовка к экзамену)	18
Контактная работа по промежуточной аттестации (всего АттКР)	0,24

Виды учебной работы	Всего, часов
в том числе:	
зачет	не предусмотрен
зачет с оценкой	не предусмотрен
курсовая работа (проект)	не предусмотрен
экзамен (включая консультацию перед экзаменом)	0,24

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 2	Особенности технологического процесса крупнотоннажных и малотоннажных производства химической промышленности	Что понимают под названием малотоннажная химия. Широта ассортимента получаемых веществ и композиций специального назначения. 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
3 4 5 6 7	Ассортимент малотоннажных химических производств	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, резиновом и кожевенном производствах, различные адсорбенты, добавки специального назначения, средства борьбы с вредителями в сельскохозяйственном производстве и т.д.
8 9	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
10 11 12	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
13 14	Специфика текущего контроля в малотоннажной химии	Специфика текущего контроля за ходом производства в малотоннажной химии
15 16	Методы изучения процессов малотон-	Как изучать технологические процессы малотоннажной химии? Метод простого перебора. Его возможности и ограничения. По хими-

17	нажной химии	ческой природе получаемых соединений. Иные принципы и подходы
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	2	3
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.
	Основные способы получения карбоксилатов и их характеристика	Метод обменного разложения как доминирующий способ получения карбоксилатов поливалентных и тяжелых металлов, его
2		особенности, брутто-пооперационная схема, пути управления, границы применения, преимущества и недостатки.
3		
4		- получение путем непосредственного, включая и механохимическое, взаимодействия оксидов, гидроксидов и карбонатов металлов с карбоновыми кислотами. 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
5		
6		- получение непосредственным взаимодействием металлов и карбоновых кислот
7		- 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
8		-получение плавленых и растворимых сиккативов. Пооперационные схемы таких производств и их особенности. Преимущества, недостатки и границы применимости данного метода.
9		
10		-другие, включая и комбинированные пути получения карбоксилатов. Преимущества, недостатки и границы использования некоторых из них
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		

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	2	3	4	5	6	7	8
	Особенности технологического процесса крупнотоннажных и малотоннажных производства химической промышленности	2	т/б	№1	У1-У3		ПК-1 ПК-5
			№1	№1	У1-У3	С ,ЗЛ	ПК-1

	Ассортимент малотоннажных химических производств		№1	№1	У1-У3	С ,ЗЛ	ПК-5 ПК-1
					У1-У3	С ,ЗЛ	
					У1-У3	С ,ЗЛ	
			№1	№1	У1-У3	С ,ЗЛ	ПК-1
					У1-У3	С ,ЗЛ	ПК-5 ПК-1 ПК-1 ПК-1
	Периодические и непрерывные процессы в малотоннажных производствах				У1-У3	С ,ЗЛ	
					У1-У3	С ,ЗЛ	
	Аппаратурное оформление процессов малотоннажной химии	2			У1-У3	С ,ЗЛ	
					У1-У3	С ,ЗЛ	
					У1-У3	С ,ЗЛ	
	Специфика текущего контроля в малотоннажной химии			№1	У1-У3	С ,ЗЛ	ПК-5
					У1-У3	С ,ЗЛ	
	Методы изучения процессов малотоннажной химии			№2	У1-У3	С ,ЗЛ	
					У1-У3	С ,ЗЛ	
					У1-У3	С ,ЗЛ	
	Основные способы получения карбоксилатов и их характеристика				У1-У3	С ,ЗЛ	
					У1-У3	С ,ЗЛ	
		2	№2	№2	У1-У3	С ,ЗЛ	ПК-1 ПК-5
					У1-У3	С ,ЗЛ	
					У1-У3	С ,ЗЛ	
					У1-У3	С ,ЗЛ	

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
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	8
2	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	6
	Итого	14

4.2.2 Практические работы

Таблица 4.2.2 – Практические работы

№ п/п	Наименование практического занятия	Объем час.
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	8
2	Практическая работа №1. Получение балансовых и макрокинетических характеристик на основе тех или иных данных контроля за ходом протекания процесса	6
	Итого	14

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
	Специфика организации текущего контроля в малотоннажной химии		53
	Ассортимент малотоннажных химических производств		55
	Периодические и непрерывные процессы в малотоннажных производствах		53
	Пооперационные и технологические схемы		55
	Аппаратурное оформление процессов		53
	Проведение расчета балансовых и макрокинетических характеристик процесса		53.76
	Расчет графика работы предприятия для выпуска заданного количества целевого продукта малотоннажной химии и водо- и энергообеспечения установки для производства		57
	Итого за семестр		379.76

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 литера-туры, современных программных средств.

- путем разработки:

– методических рекомендаций, пособий по организации самостоятельной ра-боты студентов;

– тем рефератов;

– вопросов к зачету;

–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. Технологии использования воспитательного потенциала дисциплины

Реализация компетентностного подхода предусматривает широкое использование в образовательном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования универсальных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций обучающихся. 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
1	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
1	Практическая работа №1 Практическая работа №1 Расчет компонентов реакционной смеси конкретного процесса на получение продукта в заданном количестве	Семинар-конференция. Решени практических задач	6
	Итого практических работ		6
8 семестр			
1	Основные способы получения карбоксилатов и их характеристика	Лекция-дискуссия	8
	Итого лекционных занятий		8
2	Лабораторная работа № 1. Получение солей марганца свинца, железа из металлов окислением оксидом соответствующего металла в высшей степени окисления	Задания по отработке техники лабораторных работ	8

	в растворе карбоновой кислоты в органическом растворителе		
	Итого лабораторных занятий		8
3	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

Содержание дисциплины обладает значительным воспитательным потенциалом, поскольку в нем аккумулирован исторический и современный социокультурный и (или) научный опыт человечества *(указать только то, что реально соответствует данной дисциплине)*. Реализация воспитательного потенциала дисциплины осуществляется в рамках единого образовательного и воспитательного процесса и способствует непрерывному развитию личности каждого обучающегося. Дисциплина вносит значимый вклад в формирование общей и (или) профессиональной культуры обучающихся *(указать только то, что реально соответствует данной дисциплине)*. Содержание дисциплины способствует духовно-нравственному, гражданскому, патриотическому, правовому, экономическому, профессионально-трудовому, культурно-творческому, физическому, экологическому воспитанию обучающихся *(из перечисленного следует указать только то, что реально соответствует данной дисциплине)*.

Реализация воспитательного потенциала дисциплины подразумевает:

– целенаправленный отбор преподавателем и включение в лекционный материал, материал для практических и (или) лабораторных занятий содержания, демонстрирующего обучающимся образцы настоящего научного подвижничества создателей и представителей данной отрасли науки (производства, экономики, культуры), высокого профессионализма ученых (представителей производства, деятелей культуры), их ответственности за результаты и последствия деятельности для природы, человека и общества; примеры подлинной нравственности людей, причастных к развитию науки, культуры, экономики и производства, а также примеры высокой духовной культуры, патриотизма, гражданственности, гуманизма, творческого мышления *(из перечисленного следует указать только то, что реально соответствует данной дисциплине);*

– применение технологий, форм и методов преподавания дисциплины, имеющих высокий воспитательный эффект за счет создания условий для взаимодействия обучающихся с преподавателем, другими обучающимися, представителями работодателей (командная работа, проектное обучение, деловые игры, разбор конкретных ситуаций, решение кейсов, мастер-классы, круглые столы, диспуты и др.) *(из перечисленного следует указать только то, что реально соответствует данной дисциплине);*

– личный пример преподавателя, демонстрацию им в образовательной деятельности и общении с обучающимися за рамками образовательного процесса высокой общей и профессиональной культуры.

Реализация воспитательного потенциала дисциплины на учебных занятиях направлена на поддержание в университете единой развивающей образовательной и воспитательной среды. Реализация воспитательного потенциала дисциплины в ходе самостоятельной работы обучающихся способствует развитию в них целеустремленности, инициативности, креативности, ответственности за результаты своей работы – качеств, необходимых для успешной социализации и профессионального становления.

7 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

7.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в про-цессе освоения основной профессиональной образовательной программы

Таблица 7.1 – Этапы формирования компетенций

Код и содержание компетенции	Этапы* формирования компетенций и дисциплины (модули), при изучении которых формируется данная компетенция		
	начальный	основной	завершающий
ПК-1 Способен осуществлять сбор и систематизацию научно-технической информации для разработки методик комплексного анализа структуры и свойств материалов	Учебно- исследовательская работа Физическая химия	Учебная ознако мительная практика Физика и химия полимеров	Методы и приемы поддержания режимов Теоретические основы процессов избранных глав химической технологии
ПК-5 Способен осуществлять контроль соблюдения технологической дисциплины и правильной эксплуатации оборудования для предупреждения и устранению брака	Учебно- исследовательская работа Метрология, стандартизация и сертификация		Основные виды контроля за ходом выполнения процесса Теоретические основы процессов избранных глав химической технологии
...			

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

Таблица 7.2 – Показатели и критерии оценивания компетенций, шкала оценивания

Код компетенции/ этап	Показатели оценивания компетенций	Критерии и шкала оценивания компетенций		
		Пороговый уровень («удовлетворительно)	Продвинутый уровень (хорошо»)	Высокий уровень («отлично»)
1	2	3	4	5
ПК-1/ начальный, основной,завершающий	ПК-1.1 Самостоятельно осуществляет сбор и систематизацию научно-технической информации	Знать:основы сбора и систематизацию научно-технической информации Уметь: осуществляет сбор и систематизацию научно-технической информации под контролем руководителя Владеть (или Иметь опыт деятельности): основами осуществлять сбор и систематизацию научно-технической информации для разработки методик	Знать: основные принципы сбора и систематизации научно-технической информации Уметь: осуществляет сбор и систематизацию научно-технической информации Владеть (или Иметь опыт деятельности): принципами	Знать: принципы сбора и систематизации научно-технической информации Уметь: самостоятельно осуществлять сбор и систематизацию научно-технической информации Владеть (или Иметь

Код компетенции/ этап	Показатели оценивания компетенций	Критерии и шкала оценивания компетенций		
		Пороговый уровень («удовлетворительно)	Продвинутый уровень (хорошо»)	Высокий уровень («отлично»)
1	2	3	4	5
		комплексного анализа структуры и свойств материалов	осуществлять сбор и систематизацию научно-технической информации для разработки методик комплексного анализа структуры и свойств материалов	опыт деятельности): способен осуществлять сбор и систематизацию научно-технической информации для разработки методик комплексного анализа структуры и свойств материалов
ПК-5 / начальный, основной, завершающий	ПК-5.1 Ведёт контроль проведения экспериментальных работ по освоению новых технологических процессов	Знать: основы контроля проведения экспериментальных работ по освоению новых технологических процессов Уметь: проводить в основном контроль проведения экспериментальных работ по освоению новых технологических процессов Владеть (или Иметь опыт деятельности): в основном осуществлять контроль проведения экспериментальных работ по освоению новых технологических процессов	Знать: основные принципы контроля проведения экспериментальных работ по освоению новых технологических процессов Уметь: осуществлять контроль проведения экспериментальных работ по освоению новых технологических процессов Владеть (или Иметь опыт деятельности): принципами осуществления контроля про-	Знать: методики контроля проведения экспериментальных работ по освоению новых технологических процессов Уметь: осуществлять контроль проведения экспериментальных работ по освоению новых технологических процессов в целом Владеть (или Иметь опыт дея-

Код компетенции/ этап	Показатели оценивания компетенций	Критерии и шкала оценивания компетенций		
		Пороговый уровень («удовлетворительно)	Продвинутый уровень (хорошо»)	Высокий уровень («отлично»)
1	2	3	4	5
			ведения экспериментальных работ по освоению новых технологических процессов	тельности): принципами осуществления контроля проведения экспериментальных работ по освоению новых технологических процессов в целом

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 основной профессиональной образовательной программы

Таблица 7.3 - Паспорт комплекта оценочных средств для текущего контроля успеваемости

N п/п	Раздел (тема) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Технология формирования	Оценочные средства		Описание шкал оценивая
				наименование	№№ заданий	
1	2	3	4	5	6	7
7 семестр						
1	Особенности технологического процесса крупнотоннажных и малотоннажных производства химической промышленности	ПК-1 ПК-5	Лекции Лаб прак СРС	Вопросы к лабораторной работе, задача	1-16, 32	Согласно табл. 7.2
2		ПК-1 ПК-5	Лекции Лаб прак СРС	Вопросы к лабораторной работе, задача	1-16, 32	Согласно табл. 7.2
3	Ассортимент малотоннажных химических производств	ПК-1 ПК-5	Лекции Лаб прак СРС	Вопросы к лабораторной работе, задача	1-16, 32	Согласно табл. 7.2
4						
5						
6						
7		ПК-1 ПК-5				
8	Периодические и непрерывные процессы в малотоннажных производствах		Лекции Лаб прак СРС	Вопросы к лабораторной работе, задача	1-16, 32	Согласно табл. 7.2
9						
10	Аппаратурное оформлени		Лекции Лаб	Вопросы к лаборатор-	1-16,	Согласно

	процессов малотоннажной		прак СРС	ной работе, задача	32	но табл.
11	химии			Вопросы к лабораторной работе, задача		7.2
12						
13	Специфика текущего кон-		Лекции	Вопросы к лабораторной	1-16,	Согласно табл.
14	троля в малотоннажной химии		Лаб прак СРС	работе, задача	32	7.2
15	Методы изучения процес-	ПК-1	Лекци Лаб	Вопросы к лабораторной	1-16,	Согласно табл.
16	сов малотоннажной химии	ПК-5	прак СРС	работе, задача	32	7.2
17						
18	Связь НИР с изучением конкретных производств		Лекции Лаб прак СРС	зачет	1-16, 32	
8 семестр						
1	Карбоксилаты металлов малотоннажной химии	ПК-1 ПК-5	Лекции Лаб прак СРС	Вопросы к лабораторной работе, задача	17-32	Согласно табл. 7.2
2	Основные способы получения карбоксилатов и и характеристика	ПК-1 ПК-5	Лекции Лаб прак СРС	Вопросы к лабораторной работе, задача	17-32	Согласно табл. 7.2
3						
4						
5						
6						
7						
8						
9						
10						
11	Основные способы получения основных солей тяжелых металлов	ПК-1 ПК-5	Лекции Лаб прак СРС	Вопросы к лабораторной работе, задача	17-32	Согласно табл. 7.2
12						
13						
14						

Примеры типовых контрольных заданий для проведения текущего контроля успеваемости

Полностью оценочные материалы и оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости представлены в УММ по дисциплине.

Типовые задания для проведения промежуточной аттестации обучающихся

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 экзамена. Экзамен проводится в виде бланковое и компьютерное тестирования.

Примечание – *Необходимо указать, какое именно тестирование проводится: а) бланковое, б) компьютерное, в) бланковое и компьютерное.*

Для тестирования используются контрольно-измерительные материалы (КИМ) – вопросы и 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. БТЗ хранится на бумажном носителе в составе УММ и электронном виде в ЭИОС университета.

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 (или опыт деятельности) и компетенции проверяются с помощью компетентностно-ориентированных 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.

Примеры типовых заданий для проведения
промежуточной аттестации обучающихся

Задание в закрытой форме:

К производствам малотонажной химии относятся:

-химическое

-мыловарение

-угледобыча

-синтез красителей

Задание в открытой форме:

Катализаторами называют соединения …….

Задание на установление правильной последовательности,

В производстве красителей для проведения синтеза азокрасителей используется следующая последовательность проведения реакций:

А) соединение, разложение, обмен

В) разложение, соединение, обмен

Г) диазотирование, азосоединение, соединение

Д) диазотирование, азосоединение обмен

Задание на установление соответствия:

Название	Формула
Ацетат натрия	CH3COONa
Хлорид натрия	NaNO3
Нитрат натрия	HCOONa
Формиат натрия	NaOH

Компетентностно-ориентированная задача:

Указать причины и пути устранения не появления осадка в процессе получения карбоксилатов меди

Полностью оценочные материалы и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации обучающихся представлены в УММ по дисциплине.

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 «О балльно-рейтинговой системе оценивания результатов обучения по дисциплинам (модулям) и практикам при освоении обучающимися образовательных программ»;

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

Для *текущего контроля успеваемости* 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 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	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 100%-ного расходования реагента в недостатке;	4	Выполнил, не защитил	8	Выполнил, защитил

Форма контроля	Минимальный балл		Максимальный балл	
	балл	примечание	балл	примечание
1	2	3	4	5
-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, н защитил	4	Выполнил, защитил
СРС	6		12	
Итого	24		48	
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 протоком 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	12		24	
Итого	24		48	
Посещаемость	0		16	
Зачет	0		36	
Итого	24		100	

Для промежуточной аттестации обучающихся, проводимой в виде 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 компетентностно-ориентированной задачи – 6 баллов.

Максимальное количество баллов за тестирование –36 баллов.

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

8.1 Основная учебная литература

1 Иванов, А.М. Макрокинетика химических процессов : учебное пособие / А. М. Иванов ; Юго-Зап. гос. ун-т. - Курск : ЮЗГУ, 2012. - 340 с. - Текст : электронный.

2.Леонтьева, А. И. Общая химическая технология : учебное пособие / А. И. Леонтьева, К. В. Брянкин ; Тамбовский государственный технический университет. – Тамбов : Тамбовский государственный технический университет (ТГТУ), 2012. – Ч. 1. – 108 с. : ил., табл., схем. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=277815 (дата обращения: 16.09.2021). – Режим доступа: по подписке. – Текст : электронный.

8.2 Дополнительная учебная литература

3. Иванов А.М. Макрокинетика химических процессов в исследованиях и технологической практике. Часть 1 : Гомогенные гомофазные и гомогенные гетерофазные химические процессы / А.М. Иванов. – Курск : КурскГТУ, 2009. - 139 с. – Текст : электронный.

4. Иванов, А.М. Макрокинетика химических процессов в исследованиях и технологической практике. Часть 2 : Гетерогенные гетерофазные химические процессы [Текст] / А.М Иванов. – Курск : ЮЗГУ, 2010. - 209 с. – Текст : электронный.

8.3 Перечень методических указаний

1. Волюмометрические 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 : ЮЗГУ, 2015. - 17 с. : ил., табл. - Текст : электронный.

2. Низкотемпературные гетерогенные гетерофазные химические процессы химической технологии : 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. : рис., табл. - Текст : электронный.

3. Текущий контроль при проведении химических процессов химической технологии. 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. - Курск : ЮЗГУ, 2015. - 13 с. - Текст : электронный.

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 абонемента, 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 закрепление освоенного материала является конспектирование, без которого немыслима 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 за-нятию 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 осуществле-нии образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программ-ного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

Libreoffice операционная система Windows
Антивирус Касперского *(или ESETNOD)*

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

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, pH-метр, кондуктометр

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

Набор реактивов по каждой лабораторной работе.

13 Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

При обучении лиц с ограниченными возможностями здоровья учитываются их индивидуальные психофизические особенности. Обучение инвалидов осуществляется также в соответствии с индивидуальной программой реабилитации инвалида (при наличии).

Для лиц с нарушением слуха возможно предоставление учебной информации в визуальной форме (краткий конспект лекций; тексты заданий, напечатанные увеличенным шрифтом), на аудиторных занятиях допускается присутствие ассистента, а также сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков. Текущий контроль успеваемости осуществляется в письменной форме: обучающийся письменно отвечает на вопросы, письменно выполняет практические задания. Доклад (реферат) также может быть представлен в письменной форме, при этом требования к содержанию остаются теми же, а требования к качеству изложения материала (понятность, качество речи, взаимодействие с аудиторией и т. д.) заменяются на соответствующие требования, предъявляемые к письменным работам (качество оформления текста и списка литературы, грамотность, наличие иллюстрационных материалов и т.д.). Промежуточная аттестация для лиц с нарушениями слуха проводится в письменной форме, при этом используются общие критерии оценивания. При необходимости время подготовки к ответу может быть увеличено.

Для лиц с нарушением зрения допускается аудиальное предоставление информации, а также использование на аудиторных занятиях звукозаписывающих устройств (диктофонов и т.д.). Допускается присутствие на занятиях ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь. Текущий контроль успеваемости осуществляется в устной форме. При проведении промежуточной аттестации для лиц с нарушением зрения тестирование может быть заменено на устное собеседование по вопросам.

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата, на аудиторных занятиях, а также при проведении процедур текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации могут быть предоставлены необходимые технические средства (персональный компьютер, ноутбук или другой гаджет); допускается присутствие ассистента (ассистентов), оказывающего обучающимся необходимую

техническую помощь (занять рабочее место, передвигаться по аудитории, прочитать задание, оформить ответ, общаться с преподавателем).

10 Лист дополнений и изменений, внесенных в рабочую программу дисциплины

Номер изменения	Номера страниц				Всего страниц	Дата	Основание* для изменения и подпись лица, проводившего изменения
	изме-нённых	заме-нённых	аннулиро-ванных	новых			

Приложение А

Перечень вопросов подготовки к экзамену с указанием баллов

1. Что такое малотоннажная химия и зачем она нужна?

2. Основные задачи, решаемой в промышленной малотоннажной химии и их краткая характеристика.

3. Специфика реализуемых в малотоннажной химии процессов и краткая характеристика каждой из указанных особенностей.

4. Необходима ли для малотоннажных химических производств пооперационная и химико-технологическая схемы? Ответ обоснуйте соответствующими аргументами.

5. В чем состоит специфика аппаратурного оформления химико-технологических процессов для крупнотоннажного и малотоннажного производств?

6. Каким образом можно получит продукт, потребность в котором исчисляется 1,0 кг/год, но без него невозможно функционирование крупнотоннажного производства?

7. Установлено при проведении патентного поиска, что для получения того или иного продукта известны многие десятки способов получения. Чем следует руководствоваться при выборе способа для конкретной реализации в рамках поставленной цели?

8. Материальный баланс малотоннажного производства и чем он отличается от материального баланса крупнотоннажного производства?

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

10. Химические факторы влияния на выход целевого продукта.

11. Массообменные факторы влияния на выход целевого продукта

12. Соблюдение температурного режима протекания процесса и выход целевого продукта.

13.Степень соответствия аппаратурного оформления процесса и выход целевого продукта.

14. Выделение целевого продукта в практике малотоннажной химии.

15 Очистка целевого продукта в практике малотоннажной химии.

16. Основные типы поддержания режимных характеристик в практике малотоннажной химии.

17 Основные направления использования карбоксилатов.

18. Основные пути получения карбоксилатов щелочных и щелочно-земельных металлов в химической практике и их краткая характеристика.

19. Основные пути получения карбоксилатов поливалентных и тяжелых металлов в химической практике и их краткая характеристика.

20. Основные пути получения сиккативов и их краткая характеристика .

21. Основные ингибиторы инкрустации солей жесткости и пути их получения. Краткие теоретические основы доминирующего процесса, пооперационная схема и подходы к аппаратурному оформлению

22. Ингибиторы атмосферной коррозии металлов и сплавов и краткая характеристика основных путей их получения.

23 Получение основных солей меди и других металлов, используемых по различным функциональным направлениям в сельском хозяйстве. Варианты и технологии получения на примере хлороксида меди (II).

3.8 Способные функционировать в макроциклических схемах окислители тяжелых металлов, и их основные характеристики и пути получения.

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

25. Варианты пооперационных схем при получении карбоксилатов методом обменного разложения.

26. Сточные воды при получении карбоксилатов методом обменного разложения и работа с ними.

27. Теоретические основы получения карбоксилатов методом обменного разложения.

28. Аппаратурное оформление получения карбоксилатов методом обменного разложения.

29. Теоретические основы, пооперационные схемы и базовые режимы, характеристики получения карбоксилатов металлов прямым взаимодействием оксидов, гидроксидов и карбонатов металлов с карбоновыми кислотами в условиях механической активации процесса.

30. Основные подходы к аппаратурному оформлению получения карбоксилатов тяжелых металлов из их оксидов, гидроксидов и карбонатов в механохимическом взаимодействии с карбоновыми кислотами

31. Получение карбоксилатов из металлов как вторичного сырья. Варианты, теоретические основы и общие подходы к аппаратурному оформлению процесса. Преимущества, недостатки и границы применимости процесса.

32 Рассчитать загрузку реагентов на получение $m_{кг}$ целевого карбоксилата методом……, если известно, что потери продукта при выделении …….составляет …..%, а глубина расходования реагента в недостатке …….% при избирательности по целевому продукту ……%

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Ряполов Петр Алексеевич
Должность: декан ЕНФ
Дата подписания: 21.02.2023 22:46:57
Уникальный программный ключ:
efd3ecdbd183f7649d0e3a33c230c6662946c7c99039b2b268921fde408c1fb6

Аннотация к рабочей программе

дисциплины «Теоретические основы процессов избранных глав химической технологии»

Цель преподавания дисциплины:

овладение знаниями в области теории химических процессов, овладение навыками применения теоретических законов к решению практических вопросов химической технологии; знакомство с составом и структурой химического производства;

Задачи изучения дисциплины:

изучение закономерностей химических превращений в условиях промышленного производства; обучение современным методам анализа; разработка и создание оптимальной организации химических и химико-технологических процессов; овладение основными методами физико-химического эксперимента; развитие инженерного химико-технологического мышления и эрудиции при анализе и синтезе химико-технологических процессов и систем

Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины

ПК-1.1 Самостоятельно осуществляет сбор и систематизация научно-технической информации

ПК-5.1 Ведёт контроль проведения экспериментальных работ по освоению новых технологических процессов

Разделы дисциплины:

типовые процессы химической технологии, соответствующие аппараты и методы их расчета; методы построения эмпирических (статистических) и физико-химических (теоретических) моделей химико-технологических процессов; методы идентификации математических описаний технологических процессов на основе экспериментальных данных; методы оптимизации химико-технологических процессов с применением эмпирических и/или физико-химических моделей; основные принципы организации химического производства, его иерархической структуры, общие закономерности химических процессов; основные химические производства; основы теории процесса в химическом реакторе; схемы производства заданного продукта; технологическая эффективность производства; тип реактора и расчет технологических параметров для заданного процесса; параметры наилучшей организации процесса в химическом реакторе; основные статические и динамические характеристики объектов; приборы для диагностики химико-технологического процесса.

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Юго-Западныйгосударственный университет

УТВЕРЖДАЮ:
Декан естественно-научного
(наименование ф-та, полностью)
факультета
_____ П.А.Ряполов
(подпись, инициалы, фамилия)
«31» 08 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Теоретические основы избранных глав химической технологии
(наименование вида и типа практики)

ОПОП ВО 18.03.01 Химическая технология
(шифр с наименованием направления подготовки (специальности)

направленность (профиль, специализация) Химико-технологическое производство
(наименование направленности (профиля) или специализации)

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

Курск – 2021

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 18.03.01 Химическая технология, направленность (профиль) «Химико-технологическое производство», одобрено Ученым советом университета протокол №7 «28.02» 2022 г., на заседании кафедры фундаментальной химии и химической технологии 27.06.2025г., пр. N13

(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой ФХ и ХТ Н.В. Кувардин

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 18.03.01 Химическая технология, направленность (профиль) «Химико-технологическое производство», одобрено Ученым советом университета протокол №____«_____» 20_____г., на заседании кафедры фундаментальной химии и химической технологии

_____

(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой ФХ и ХТ Н.В. Кувардин

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 18.03.01 Химическая технология, направленность (профиль) «Химико-технологическое производство», одобрено Ученым советом протокол №____«_____» 20_____г., на заседании кафедры фундаментальной химии и химической технологии

_____

(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой ФХ и ХТ Н.В. Кувардин

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 18.03.01 Химическая технология, направленность (профиль) «Химико-технологическое производство», одобрено Ученым советом университета протокол №____«_____» 20_____г., на заседании кафедры фундаментальной химии и химической технологии

_____

(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой ФХ и ХТ Н.В. Кувардин

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 18.03.01 Химическая технология, направленность (профиль) «Химико-технологическое производство», одобрено Ученым советом университета протокол №____«_____» 20_____г., на заседании кафедры фундаментальной химии и химической технологии

_____

(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой ФХ и ХТ Н.В. Кувардин

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

1.1 Цель дисциплины

Формирование профессиональной культуры, под которой понимается готовность и способность личности использовать в профессиональной деятельности приобретенную совокупность знаний, умений и навыков для обеспечения бесперебойной работы химико-технологических производств

1.2 Задачи дисциплины

1 Обучение прогнозированию развития различных химико-технологических процессов

2 Овладение методикой проведения контроля параметров проведения различных химико-технологических процессов

3. Формирование навыков организации эксплуатации и контроля состояния производственного оборудования.

4. Изучение методов идентификации и определения содержания веществ на конкретных производственных участках предприятий.

5. Получение опыта участия в работах в области исследования различных химико-технологических процессов

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

Таблица 1.3 – Результаты обучения по дисциплине

Планируемые результаты освоения основной профессиональной образовательной программы (компетенции, закрепленные за дисциплиной)		*Код и наименование индикатора достижения компетенции, закрепленного за дисциплиной*	*Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с индикаторами достижения компетенций*
код компетенции	*наименование компетенции*		
ПК-1	... ПК-1 Способен осуществлять сбор и систематизацию научно-технической информации для разработки методик комплексного анализа структуры и свойств материалов	ПК-1.1 Самостоятельно осуществляет сбор и систематизацию научно-технической информации	***Знать:*** критерии отбора научно-технической информации ***Уметь:*** осуществлять сбор и систематизацию научно-технической информации для разработки методик комплексного анализа структуры и свойств материалов ***Владеть (****или* ***Иметь опыт деятельности):*** самостоятельно осуществлять сбор и систематизацию научно-технической информации для разработки методик комплексного анализа структуры и свойств материалов
ПК-5	... ПК-5 Способен осуществлять контроль соблюдения технологической дисциплины и правиль-	ПК-5.1 Ведёт контроль проведения экспериментальных работ по освоению новых технологиче-	***Знать:*** принципы контроля соблюдения технологической дисциплины и правильной эксплуатации оборудования для предупреждения и устра-

Планируемые результаты освоения основной профессиональной образовательной программы (компетенции, закрепленные за дисциплиной)		*Код и наименование индикатора достижения компетенции, закрепленного за дисциплиной*	*Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с индикаторами достижения компетенций*
код компетенции	*наименование компетенции*		
	ной эксплуатации оборудования для предупреждения и устранению брака	ских процессов	нению брака ***Уметь:*** осуществлять контроль соблюдения технологической дисциплины и правильной эксплуатации оборудования для предупреждения и устранению брака ***Владеть (****или* ***Иметь опыт деятельности):*** навыками осуществления контроля соблюдения технологической дисциплины и правильной эксплуатации оборудования для предупреждения и устранению брака

2 Указание места дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы

Дисциплина «Теоретические основы избранных глав химической технологии» входит в часть, формируемую участниками образовательных отношений блока 1 «Дисциплины (модули») основной профессиональной образовательной программы – программы бакалавриата (специалитета, магистратуры) 18.03.01 Химическая технология, направленность (профиль, специализация) «Химико-технологическое производство». Дисциплина изучается 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

Общая трудоемкость (объем) дисциплины составляет 12 зачетных единиц (з.е.), 432 академических часов.

Таблица 3 – Объем дисциплины

Виды учебной работы	Всего, часов
Общая трудоемкость дисциплины	432
Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий (всего)	182,3
в том числе:	34,24
лекции	6
лабораторные занятия	14
практические занятия	14
Самостоятельная работа обучающихся (всего)	379,76
Контроль (подготовка к экзамену)	18
Контактная работа по промежуточной аттестации (всего АттКР)	0,24

Виды учебной работы	Всего, часов
в том числе:	
зачет	не предусмотрен
зачет с оценкой	не предусмотрен
курсовая работа (проект)	не предусмотрен
экзамен (включая консультацию перед экзаменом)	0,24

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 2	Особенности технологического процесса крупнотоннажных и малотоннажных производства химической промышленности	Что понимают под названием малотоннажная химия. Широта ассортимента получаемых веществ и композиций специального назначения. 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
3 4 5 6 7	Ассортимент малотоннажных химических производств	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, резиновом и кожевенном производствах, различные адсорбенты, добавки специального назначения, средства борьбы с вредителями в сельскохозяйственном производстве и т.д.
8 9	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
10 11 12	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
13 14	Специфика текущего контроля в малотоннажной химии	Специфика текущего контроля за ходом производства в малотоннажной химии
15 16	Методы изучения процессов малотон-	Как изучать технологические процессы малотоннажной химии? Метод простого перебора. Его возможности и ограничения. По хими-

17	нажной химии	ческой природе получаемых соединений. Иные принципы и подходы
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	2	3
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.
	Основные способы получения карбоксилатов и их характеристика	Метод обменного разложения как доминирующий способ получения карбоксилатов поливалентных и тяжелых металлов, его
2		особенности, брутто-пооперационная схема, пути управления, границы применения, преимущества и недостатки.
3		
4		- получение путем непосредственного, включая и механохимическое, взаимодействия оксидов, гидроксидов и карбонатов металлов с карбоновыми кислотами. 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
5		
6		- получение непосредственным взаимодействием металлов и карбоновых кислот
7		- 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
8		-получение плавленых и растворимых сиккативов. Пооперационные схемы таких производств и их особенности. Преимущества, недостатки и границы применимости данного метода.
9		
10		-другие, включая и комбинированные пути получения карбоксилатов. Преимущества, недостатки и границы использования некоторых из них
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		

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	2	3	4	5	6	7	8
	Особенности технологического процесса крупнотоннажных и малотоннажных производства химической промышленности	2	т/б	№1	У1-У3		ПК-1 ПК-5
			№1	№1	У1-У3	С ,ЗЛ	ПК-1

	Ассортимент малотоннажных химических производств		№1	№1	У1-У3	С ,ЗЛ	ПК-5 ПК-1
					У1-У3	С ,ЗЛ	
					У1-У3	С ,ЗЛ	
			№1	№1	У1-У3	С ,ЗЛ	ПК-1
					У1-У3	С ,ЗЛ	ПК-5 ПК-1 ПК-1 ПК-1
	Периодические и непрерывные процессы в малотоннажных производствах				У1-У3	С ,ЗЛ	
					У1-У3	С ,ЗЛ	
	Аппаратурное оформление процессов малотоннажной химии	2			У1-У3	С ,ЗЛ	
					У1-У3	С ,ЗЛ	
					У1-У3	С ,ЗЛ	
	Специфика текущего контроля в малотоннажной химии			№1	У1-У3	С ,ЗЛ	ПК-5
					У1-У3	С ,ЗЛ	
	Методы изучения процессов малотоннажной химии			№2	У1-У3	С ,ЗЛ	
					У1-У3	С ,ЗЛ	
					У1-У3	С ,ЗЛ	
	Основные способы получения карбоксилатов и их характеристика				У1-У3	С ,ЗЛ	
					У1-У3	С ,ЗЛ	
		2	№2	№2	У1-У3	С ,ЗЛ	ПК-1 ПК-5
					У1-У3	С ,ЗЛ	
					У1-У3	С ,ЗЛ	
					У1-У3	С ,ЗЛ	

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
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	8
2	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	6
	Итого	14

4.2.2 Практические работы

Таблица 4.2.2 – Практические работы

№ п/п	Наименование практического занятия	Объем час.
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	8
2	Практическая работа №1. Получение балансовых и макрокинетических характеристик на основе тех или иных данных контроля за ходом протекания процесса	6
	Итого	14

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
	Специфика организации текущего контроля в малотоннажной химии		53
	Ассортимент малотоннажных химических производств		55
	Периодические и непрерывные процессы в малотоннажных производствах		53
	Пооперационные и технологические схемы		55
	Аппаратурное оформление процессов		53
	Проведение расчета балансовых и макрокинетических характеристик процесса		53.76
	Расчет графика работы предприятия для выпуска заданного количества целевого продукта малотоннажной химии и водо- и энергообеспечения установки для производства		57
	Итого за семестр		379.76

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 литера-туры, современных программных средств.

- путем разработки:

– методических рекомендаций, пособий по организации самостоятельной ра-боты студентов;

– тем рефератов;

– вопросов к зачету;

–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. Технологии использования воспитательного потенциала дисциплины

Реализация компетентностного подхода предусматривает широкое использование в образовательном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования универсальных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций обучающихся. 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
1	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
1	Практическая работа №1 Практическая работа №1 Расчет компонентов реакционной смеси конкретного процесса на получение продукта в заданном количестве	Семинар-конференция. Решени практических задач	6
	Итого практических работ		6
8 семестр			
1	Основные способы получения карбоксилатов и их характеристика	Лекция-дискуссия	8
	Итого лекционных занятий		8
2	Лабораторная работа № 1. Получение солей марганца свинца, железа из металлов окислением оксидом соответствующего металла в высшей степени окисления	Задания по отработке техники лабораторных работ	8

	в растворе карбоновой кислоты в органическом растворителе		
	Итого лабораторных занятий		8
3	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

Содержание дисциплины обладает значительным воспитательным потенциалом, поскольку в нем аккумулирован исторический и современный социокультурный и (или) научный опыт человечества *(указать только то, что реально соответствует данной дисциплине)*. Реализация воспитательного потенциала дисциплины осуществляется в рамках единого образовательного и воспитательного процесса и способствует непрерывному развитию личности каждого обучающегося. Дисциплина вносит значимый вклад в формирование общей и (или) профессиональной культуры обучающихся *(указать только то, что реально соответствует данной дисциплине)*. Содержание дисциплины способствует духовно-нравственному, гражданскому, патриотическому, правовому, экономическому, профессионально-трудовому, культурно-творческому, физическому, экологическому воспитанию обучающихся *(из перечисленного следует указать только то, что реально соответствует данной дисциплине)*.

Реализация воспитательного потенциала дисциплины подразумевает:

– целенаправленный отбор преподавателем и включение в лекционный материал, материал для практических и (или) лабораторных занятий содержания, демонстрирующего обучающимся образцы настоящего научного подвижничества создателей и представителей данной отрасли науки (производства, экономики, культуры), высокого профессионализма ученых (представителей производства, деятелей культуры), их ответственности за результаты и последствия деятельности для природы, человека и общества; примеры подлинной нравственности людей, причастных к развитию науки, культуры, экономики и производства, а также примеры высокой духовной культуры, патриотизма, гражданственности, гуманизма, творческого мышления *(из перечисленного следует указать только то, что реально соответствует данной дисциплине);*

– применение технологий, форм и методов преподавания дисциплины, имеющих высокий воспитательный эффект за счет создания условий для взаимодействия обучающихся с преподавателем, другими обучающимися, представителями работодателей (командная работа, проектное обучение, деловые игры, разбор конкретных ситуаций, решение кейсов, мастер-классы, круглые столы, диспуты и др.) *(из перечисленного следует указать только то, что реально соответствует данной дисциплине);*

– личный пример преподавателя, демонстрацию им в образовательной деятельности и общении с обучающимися за рамками образовательного процесса высокой общей и профессиональной культуры.

Реализация воспитательного потенциала дисциплины на учебных занятиях направлена на поддержание в университете единой развивающей образовательной и воспитательной среды. Реализация воспитательного потенциала дисциплины в ходе самостоятельной работы обучающихся способствует развитию в них целеустремленности, инициативности, креативности, ответственности за результаты своей работы – качеств, необходимых для успешной социализации и профессионального становления.

7 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

7.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в про-цессе освоения основной профессиональной образовательной программы

Таблица 7.1 – Этапы формирования компетенций

Код и содержание компетенции	Этапы* формирования компетенций и дисциплины (модули), при изучении которых формируется данная компетенция		
	начальный	основной	завершающий
ПК-1 Способен осуществлять сбор и систематизацию научно-технической информации для разработки методик комплексного анализа структуры и свойств материалов	Учебно- исследовательская работа Физическая химия	Учебная ознако мительная практика Физика и химия полимеров	Методы и приемы поддержания режимов Теоретические основы процессов избранных глав химической технологии
ПК-5 Способен осуществлять контроль соблюдения технологической дисциплины и правильной эксплуатации оборудования для предупреждения и устранению брака	Учебно- исследовательская работа Метрология, стандартизация и сертификация		Основные виды контроля за ходом выполнения процесса Теоретические основы процессов избранных глав химической технологии
...			

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

Таблица 7.2 – Показатели и критерии оценивания компетенций, шкала оценивания

Код компетенции/ этап	Показатели оценивания компетенций	Критерии и шкала оценивания компетенций		
		Пороговый уровень («удовлетворительно)	Продвинутый уровень (хорошо»)	Высокий уровень («отлично»)
1	2	3	4	5
ПК-1/ начальный, основной,завершающий	ПК-1.1 Самостоятельно осуществляет сбор и систематизацию научно-технической информации	Знать:основы сбора и систематизацию научно-технической информации Уметь: осуществляет сбор и систематизацию научно-технической информации под контролем руководителя Владеть (или Иметь опыт деятельности): основами осуществлять сбор и систематизацию научно-технической информации для разработки методик	Знать: основные принципы сбора и систематизации научно-технической информации Уметь: осуществляет сбор и систематизацию научно-технической информации Владеть (или Иметь опыт деятельности): принципами	Знать: принципы сбора и систематизации научно-технической информации Уметь: самостоятельно осуществлять сбор и систематизацию научно-технической информации Владеть (или Иметь

Код компетенции/ этап	Показатели оценивания компетенций	Критерии и шкала оценивания компетенций		
		Пороговый уровень («удовлетворительно)	Продвинутый уровень (хорошо»)	Высокий уровень («отлично»)
1	2	3	4	5
		комплексного анализа структуры и свойств материалов	осуществлять сбор и систематизацию научно-технической информации для разработки методик комплексного анализа структуры и свойств материалов	опыт деятельности): способен осуществлять сбор и систематизацию научно-технической информации для разработки методик комплексного анализа структуры и свойств материалов
ПК-5 / начальный, основной, завершающий	ПК-5.1 Ведёт контроль проведения экспериментальных работ по освоению новых технологических процессов	Знать: основы контроля проведения экспериментальных работ по освоению новых технологических процессов Уметь: проводить в основном контроль проведения экспериментальных работ по освоению новых технологических процессов Владеть (или Иметь опыт деятельности): в основном осуществлять контроль проведения экспериментальных работ по освоению новых технологических процессов	Знать: основные принципы контроля проведения экспериментальных работ по освоению новых технологических процессов Уметь: осуществлять контроль проведения экспериментальных работ по освоению новых технологических процессов Владеть (или Иметь опыт деятельности): принципами осуществления контроля про-	Знать: методики контроля проведения экспериментальных работ по освоению новых технологических процессов Уметь: осуществлять контроль проведения экспериментальных работ по освоению новых технологических процессов в целом Владеть (или Иметь опыт дея-

Код компетенции/ этап	Показатели оценивания компетенций	Критерии и шкала оценивания компетенций		
		Пороговый уровень («удовлетворительно)	Продвинутый уровень (хорошо»)	Высокий уровень («отлично»)
1	2	3	4	5
			ведения экспериментальных работ по освоению новых технологических процессов	тельности): принципами осуществления контроля проведения экспериментальных работ по освоению новых технологических процессов в целом

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 основной профессиональной образовательной программы

Таблица 7.3 - Паспорт комплекта оценочных средств для текущего контроля успеваемости

N п/п	Раздел (тема) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Технология формирования	Оценочные средства		Описание шкал оценивая
				наименование	№№ заданий	
1	2	3	4	5	6	7
7 семестр						
1	Особенности технологического процесса крупнотоннажных и малотоннажных производства химической промышленности	ПК-1 ПК-5	Лекции Лаб прак СРС	Вопросы к лабораторной работе, задача	1-16, 32	Согласно табл. 7.2
2		ПК-1 ПК-5	Лекции Лаб прак СРС	Вопросы к лабораторной работе, задача	1-16, 32	Согласно табл. 7.2
3	Ассортимент малотоннажных химических производств	ПК-1 ПК-5	Лекции Лаб прак СРС	Вопросы к лабораторной работе, задача	1-16, 32	Согласно табл. 7.2
4						
5						
6						
7		ПК-1 ПК-5				
8	Периодические и непрерывные процессы в малотоннажных производствах		Лекции Лаб прак СРС	Вопросы к лабораторной работе, задача	1-16, 32	Согласно табл. 7.2
9						
10	Аппаратурное оформлени		Лекции Лаб	Вопросы к лаборатор-	1-16,	Согласно

	процессов малотоннажной		прак СРС	ной работе, задача	32	но табл.
11	химии			Вопросы к лабораторной работе, задача		7.2
12						
13	Специфика текущего кон-		Лекции	Вопросы к лабораторной	1-16,	Согласно табл.
14	троля в малотоннажной химии		Лаб прак СРС	работе, задача	32	7.2
15	Методы изучения процес-	ПК-1	Лекци Лаб	Вопросы к лабораторной	1-16,	Согласно табл.
16	сов малотоннажной химии	ПК-5	прак СРС	работе, задача	32	7.2
17						
18	Связь НИР с изучением конкретных производств		Лекции Лаб прак СРС	зачет	1-16, 32	
8 семестр						
1	Карбоксилаты металлов малотоннажной химии	ПК-1 ПК-5	Лекции Лаб прак СРС	Вопросы к лабораторной работе, задача	17-32	Согласно табл. 7.2
2	Основные способы получения карбоксилатов и и характеристика	ПК-1 ПК-5	Лекции Лаб прак СРС	Вопросы к лабораторной работе, задача	17-32	Согласно табл. 7.2
3						
4						
5						
6						
7						
8						
9						
10						
11	Основные способы получения основных солей тяжелых металлов	ПК-1 ПК-5	Лекции Лаб прак СРС	Вопросы к лабораторной работе, задача	17-32	Согласно табл. 7.2
12						
13						
14						

Примеры типовых контрольных заданий для проведения текущего контроля успеваемости

Полностью оценочные материалы и оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости представлены в УММ по дисциплине.

Типовые задания для проведения промежуточной аттестации обучающихся

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 экзамена. Экзамен проводится в виде бланковое и компьютерное тестирования.

Примечание – *Необходимо указать, какое именно тестирование проводится: а) бланковое, б) компьютерное, в) бланковое и компьютерное.*

Для тестирования используются контрольно-измерительные материалы (КИМ) – вопросы и 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. БТЗ хранится на бумажном носителе в составе УММ и электронном виде в ЭИОС университета.

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 (или опыт деятельности) и компетенции проверяются с помощью компетентностно-ориентированных 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.

Примеры типовых заданий для проведения
промежуточной аттестации обучающихся

Задание в закрытой форме:

К производствам малотонажной химии относятся:

-химическое

-мыловарение

-угледобыча

-синтез красителей

Задание в открытой форме:

Катализаторами называют соединения …….

Задание на установление правильной последовательности,

В производстве красителей для проведения синтеза азокрасителей используется следующая последовательность проведения реакций:

А) соединение, разложение, обмен

В) разложение, соединение, обмен

Г) диазотирование, азосоединение, соединение

Д) диазотирование, азосоединение обмен

Задание на установление соответствия:

Название	Формула
Ацетат натрия	CH3COONa
Хлорид натрия	NaNO3
Нитрат натрия	HCOONa
Формиат натрия	NaOH

Компетентностно-ориентированная задача:

Указать причины и пути устранения не появления осадка в процессе получения карбоксилатов меди

Полностью оценочные материалы и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации обучающихся представлены в УММ по дисциплине.

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 «О балльно-рейтинговой системе оценивания результатов обучения по дисциплинам (модулям) и практикам при освоении обучающимися образовательных программ»;

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

Для *текущего контроля успеваемости* 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 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	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 100%-ного расходования реагента в недостатке;	4	Выполнил, не защитил	8	Выполнил, защитил

Форма контроля	Минимальный балл		Максимальный балл	
	балл	примечание	балл	примечание
1	2	3	4	5
-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, н защитил	4	Выполнил, защитил
СРС	6		12	
Итого	24		48	
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 протоком 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	12		24	
Итого	24		48	
Посещаемость	0		16	
Зачет	0		36	
Итого	24		100	

Для промежуточной аттестации обучающихся, проводимой в виде 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 компетентностно-ориентированной задачи – 6 баллов.

Максимальное количество баллов за тестирование –36 баллов.

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

8.1 Основная учебная литература

1 Иванов, А.М. Макрокинетика химических процессов : учебное пособие / А. М. Иванов ; Юго-Зап. гос. ун-т. - Курск : ЮЗГУ, 2012. - 340 с. - Текст : электронный.

2.Леонтьева, А. И. Общая химическая технология : учебное пособие / А. И. Леонтьева, К. В. Брянкин ; Тамбовский государственный технический университет. – Тамбов : Тамбовский государственный технический университет (ТГТУ), 2012. – Ч. 1. – 108 с. : ил., табл., схем. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=277815 (дата обращения: 16.09.2021). – Режим доступа: по подписке. – Текст : электронный.

8.2 Дополнительная учебная литература

3. Иванов А.М. Макрокинетика химических процессов в исследованиях и технологической практике. Часть 1 : Гомогенные гомофазные и гомогенные гетерофазные химические процессы / А.М. Иванов. – Курск : КурскГТУ, 2009. - 139 с. – Текст : электронный.

4. Иванов, А.М. Макрокинетика химических процессов в исследованиях и технологической практике. Часть 2 : Гетерогенные гетерофазные химические процессы [Текст] / А.М Иванов. – Курск : ЮЗГУ, 2010. - 209 с. – Текст : электронный.

8.3 Перечень методических указаний

1. Волюмометрические 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 : ЮЗГУ, 2015. - 17 с. : ил., табл. - Текст : электронный.

2. Низкотемпературные гетерогенные гетерофазные химические процессы химической технологии : 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. : рис., табл. - Текст : электронный.

3. Текущий контроль при проведении химических процессов химической технологии. 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. - Курск : ЮЗГУ, 2015. - 13 с. - Текст : электронный.

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 абонемента, 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 закрепление освоенного материала является конспектирование, без которого немыслима 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 за-нятию 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 осуществле-нии образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программ-ного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

Libreoffice операционная система Windows
Антивирус Касперского *(или ESETNOD)*

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

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, pH-метр, кондуктометр

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

Набор реактивов по каждой лабораторной работе.

13 Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

При обучении лиц с ограниченными возможностями здоровья учитываются их индивидуальные психофизические особенности. Обучение инвалидов осуществляется также в соответствии с индивидуальной программой реабилитации инвалида (при наличии).

Для лиц с нарушением слуха возможно предоставление учебной информации в визуальной форме (краткий конспект лекций; тексты заданий, напечатанные увеличенным шрифтом), на аудиторных занятиях допускается присутствие ассистента, а также сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков. Текущий контроль успеваемости осуществляется в письменной форме: обучающийся письменно отвечает на вопросы, письменно выполняет практические задания. Доклад (реферат) также может быть представлен в письменной форме, при этом требования к содержанию остаются теми же, а требования к качеству изложения материала (понятность, качество речи, взаимодействие с аудиторией и т. д.) заменяются на соответствующие требования, предъявляемые к письменным работам (качество оформления текста и списка литературы, грамотность, наличие иллюстрационных материалов и т.д.). Промежуточная аттестация для лиц с нарушениями слуха проводится в письменной форме, при этом используются общие критерии оценивания. При необходимости время подготовки к ответу может быть увеличено.

Для лиц с нарушением зрения допускается аудиальное предоставление информации, а также использование на аудиторных занятиях звукозаписывающих устройств (диктофонов и т.д.). Допускается присутствие на занятиях ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь. Текущий контроль успеваемости осуществляется в устной форме. При проведении промежуточной аттестации для лиц с нарушением зрения тестирование может быть заменено на устное собеседование по вопросам.

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата, на аудиторных занятиях, а также при проведении процедур текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации могут быть предоставлены необходимые технические средства (персональный компьютер, ноутбук или другой гаджет); допускается присутствие ассистента (ассистентов), оказывающего обучающимся необходимую

техническую помощь (занять рабочее место, передвигаться по аудитории, прочитать задание, оформить ответ, общаться с преподавателем).

10 Лист дополнений и изменений, внесенных в рабочую программу дисциплины

Номер изменения	Номера страниц				Всего страниц	Дата	Основание* для изменения и подпись лица, проводившего изменения
	изме-нённых	заме-нённых	аннулиро-ванных	новых			

Приложение А

Перечень вопросов подготовки к экзамену с указанием баллов

1. Что такое малотоннажная химия и зачем она нужна?

2. Основные задачи, решаемой в промышленной малотоннажной химии и их краткая характеристика.

3. Специфика реализуемых в малотоннажной химии процессов и краткая характеристика каждой из указанных особенностей.

4. Необходима ли для малотоннажных химических производств пооперационная и химико-технологическая схемы? Ответ обоснуйте соответствующими аргументами.

5. В чем состоит специфика аппаратурного оформления химико-технологических процессов для крупнотоннажного и малотоннажного производств?

6. Каким образом можно получит продукт, потребность в котором исчисляется 1,0 кг/год, но без него невозможно функционирование крупнотоннажного производства?

7. Установлено при проведении патентного поиска, что для получения того или иного продукта известны многие десятки способов получения. Чем следует руководствоваться при выборе способа для конкретной реализации в рамках поставленной цели?

8. Материальный баланс малотоннажного производства и чем он отличается от материального баланса крупнотоннажного производства?

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

10. Химические факторы влияния на выход целевого продукта.

11. Массообменные факторы влияния на выход целевого продукта

12. Соблюдение температурного режима протекания процесса и выход целевого продукта.

13.Степень соответствия аппаратурного оформления процесса и выход целевого продукта.

14. Выделение целевого продукта в практике малотоннажной химии.

15 Очистка целевого продукта в практике малотоннажной химии.

16. Основные типы поддержания режимных характеристик в практике малотоннажной химии.

17 Основные направления использования карбоксилатов.

18. Основные пути получения карбоксилатов щелочных и щелочно-земельных металлов в химической практике и их краткая характеристика.

19. Основные пути получения карбоксилатов поливалентных и тяжелых металлов в химической практике и их краткая характеристика.

20. Основные пути получения сиккативов и их краткая характеристика .

21. Основные ингибиторы инкрустации солей жесткости и пути их получения. Краткие теоретические основы доминирующего процесса, пооперационная схема и подходы к аппаратурному оформлению

22. Ингибиторы атмосферной коррозии металлов и сплавов и краткая характеристика основных путей их получения.

23 Получение основных солей меди и других металлов, используемых по различным функциональным направлениям в сельском хозяйстве. Варианты и технологии получения на примере хлороксида меди (II).

3.8 Способные функционировать в макроциклических схемах окислители тяжелых металлов, и их основные характеристики и пути получения.

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

25. Варианты пооперационных схем при получении карбоксилатов методом обменного разложения.

26. Сточные воды при получении карбоксилатов методом обменного разложения и работа с ними.

27. Теоретические основы получения карбоксилатов методом обменного разложения.

28. Аппаратурное оформление получения карбоксилатов методом обменного разложения.

29. Теоретические основы, пооперационные схемы и базовые режимы, характеристики получения карбоксилатов металлов прямым взаимодействием оксидов, гидроксидов и карбонатов металлов с карбоновыми кислотами в условиях механической активации процесса.

30. Основные подходы к аппаратурному оформлению получения карбоксилатов тяжелых металлов из их оксидов, гидроксидов и карбонатов в механохимическом взаимодействии с карбоновыми кислотами

31. Получение карбоксилатов из металлов как вторичного сырья. Варианты, теоретические основы и общие подходы к аппаратурному оформлению процесса. Преимущества, недостатки и границы применимости процесса.

32 Рассчитать загрузку реагентов на получение $m_{кг}$ целевого карбоксилата методом……, если известно, что потери продукта при выделении …….составляет …..%, а глубина расходования реагента в недостатке …….% при избирательности по целевому продукту ……%