МИНОБРНАУКИ РОССИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Кузбасский государственный технический университет имени Т. Ф. Горбачева»
Институт химических и нефтегазовых технологий

ПОДПИСАНО ЭП КУЗГТУ
Подразделение: институт химических и нефтегазовых технологий
Должность: директор института
Дата: 16.05.2022 21:18:07

Черкасова Татьяна Григорьевна

Рабочая программа дисциплины

Спецхимтехнология

Направление подготовки 18.03.01 Химическая технология
Направленность (профиль) 02 Химическая технология органических веществ

Присваиваемая квалификация
"Бакалавр"

Формы обучения
очная,заочная

Кемерово 2022 г.

1655787994

Рабочую программу составил:

ПОДПИСАНО ЭП КУЗГТУ
Подразделение: кафедра технологии органических веществ и нефтехимии
Должность: заведующий кафедрой (к.н)
Дата: 21.06.2022 14:00:06

Пучков Сергей Вениаминович

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры технологии органических веществ и нефтехимии

Протокол № 3/1 от 14.03.2022

ПОДПИСАНО ЭП КУЗГТУ
Подразделение: кафедра технологии органических веществ и нефтехимии
Должность: заведующий кафедрой (к.н)
Дата: 21.06.2022 14:00:47

Пучков Сергей Вениаминович

Согласовано учебно-методической комиссией по направлению подготовки (специальности) 18.03.01 Химическая технология

Протокол № 4/1 от 04.04.2022

ПОДПИСАНО ЭП КУЗГТУ
Подразделение: кафедра технологии органических веществ и нефтехимии
Должность: заведующий кафедрой (к.н)
Дата: 24.10.2022 16:15:48

Пучков Сергей Вениаминович

1 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине "Спецхимтехнология", соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Освоение дисциплины направлено на формирование:

профессиональных компетенций:

ПК-2 - Способностью и готовностью осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров технологического процесса, свойств сырья и продукции, обеспечивать выработку компонентов и приготовление товарной продукции

ПК-9 - Способностью проводить анализ сырья, материалов и готовой продукции, осуществлять оценку результатов анализа, проводить стандартные и сертификационные лабораторные анализы, выявлять и устранять отклонения от режимов работы технологического оборудования и параметров технологического процесса

Результаты обучения по дисциплине определяются индикаторами достижения компетенций

Индикатор(ы) достижения:

готовностью применять аналитические и численные методы решения поставленных задач, использовать современные информационные технологии, проводить обработку информации с использованием прикладных программных средств сферы профессиональной деятельности, использовать сетевые компьютерные технологии и базы данных в своей профессиональной области, пакеты прикладных программ для расчета технологических параметров оборудования.

способностью анализировать техническую документацию, подбирать оборудование, готовить заявки на приобретение и ремонт оборудования.

Результаты обучения по дисциплине:

готовностью применять аналитические и численные методы решения поставленных задач, использовать современные информационные технологии, проводить обработку информации с использованием прикладных программных средств сферы профессиональной деятельности, использовать сетевые компьютерные технологии и базы данных в своей профессиональной области, пакеты прикладных программ для расчета технологических параметров оборудования;

характеристики и марки соответствующих материалов, параметры эффективной эксплуатации оборудования;

использовать современные информационно-коммуникационные технологии (включая пакеты прикладных программ, локальные и глобальные компьютерные сети) для сбора, обработки и анализа информации;

грамотно анализировать техническую документацию; разбираться в материалах, из которых изготовлены детали и узлы оборудования. Уметь определять необходимость приобретения оборудования и запасных частей;

навыками работы с программными средствами общего и профессионального назначения для расчёта технологических параметров оборудования; способами ориентации в профессиональных источниках информации (базы данных, сайты, порталы и т.д.); основными методами математической обработки информации, в том числе аналитическими и численными методами решения поставленных задач.

навыками подготовки заявок на приобретение оборудования, запасных частей или материалов; навыками оформления документации на ремонт оборудования.

2 Место дисциплины "Спецхимтехнология" в структуре ОПОП бакалавриата

Для освоения дисциплины необходимы знания умения, навыки и (или) опыт профессиональной деятельности, полученные в рамках изучения следующих дисциплин: Безопасность жизнедеятельности, Общая химическая технология, Органическая химия, Основы нефтепереработки и нефтехимии, Процессы и аппараты химической технологии, Физическая химия, Химия и технология органических веществ, Катализ в технологии органических веществ и нефтехимии, Оборудование предприятий основного органического синтеза.

Дисциплина входит в Блок 1 «Дисциплины (модули)» ОПОП. Цель дисциплины - получение обучающимися знаний, умений, навыков и (или) опыта профессиональной деятельности, необходимых для формирования компетенций, указанных в пункте 1.

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

Общая трудоемкость дисциплины "Спецхимтехнология" составляет 5 зачетных единиц, 180 часов.

Форма обучения	**Количество часов**		
	ОФ	**ЗФ**	**ОЗФ**
Курс 4/Семестр 8			
Всего часов	180	180	
Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий):			
Аудиторная работа			
Лекции	24	6	
Лабораторные занятия	48	10	
Практические занятия			
Внеаудиторная работа			
Индивидуальная работа с преподавателем:			
Консультация и иные виды учебной деятельности			
Самостоятельная работа	72	155	
Форма промежуточной аттестации	экзамен /36	экзамен /9	

4 Содержание дисциплины "Спецхимтехнология", структурированное по разделам (темам)

4.1. Лекционные занятия

Раздел дисциплины, темы лекций и их содержание	**Трудоемкость в часах**		
	ОФ	**ЗФ**	**ОЗФ**
Раздел 1 Цели и задачи дисциплины "Специальная химическая технология" 1.1. Ознакомление с традиционными и новейшими перспективными разработками в области химической технологии органических веществ. 1.2. Углубленное изучение технологии ряда производств, исторически сформированных в нефтедобывающих и угледобывающих регионах, в частности, на территории Кузбасса [6.1.2]. ***Лекция 1***	1,0	1,0	–
Раздел 2 Получение стабилизаторов полимерных материалов: 2.1. Понятие об окислительной деструкции полимерных материалов. Применение стабилизаторов, ингибирующих окислительное старение резин. Производные дифениламина как основные виды стабилизаторов. Получение дифениламина, химизм, технологическое оформление процесса, разделение продуктов [6.1.2]; ***Лекция 2***	2,0	1,0	–
2.2. Получение N-нитрозодифениламина. Химизм процесса, технологическое оформление, применение продукта [6.1.2]. ***Лекция 3***	2,0	1,0	–

1655787994

Раздел 3 Производство С-нитрозодифениламина и его натриевой соли. Химизм процесса, технологическое оформление, применение продукта. 3.1. Восстановление Na-соли С-нитрозодифениламина до *n*-аминодифениламина; 3.2. Химизм, технологическое оформление процесса. Виды используемых восстановителей, сравнительная оценка их достоинств и недостатков [6.1.2]. ***Лекция 4***	2,0	1,0	–
Раздел 4 Технология Диафена ФП. 4.1. Получение N-изопропил-N-фенил-*n*-фенилендиамина (Диафен ФП). Восстановительное алкилирование *n*-аминодифениламина. Алкилирующие агенты, химизм, специфика технологического оформления процесса [6.1.2, 6.2.14]; ***Лекция 5***	1,0	1,0	–
4.2. Методы разделения продуктов получения Диафена ФП. [6.1.2, 6.2.14]. ***Лекция 5***	1,0	–	–
Раздел 5 Производство сульфенамидов. 5.1. Производство сульфенамидов в качестве ускорителей вулканизации резин. Физико-химические основы вулканизации резин. Роль ускорителей в процессе вулканизации, способы получения сульфенамидов. [6.1.2, 6.2.14]. ***Лекция 6***	1,0	1,0	–
5.2. Производство 2-меркаптобензотиазола (каптакса). Получение каптакса из анилина, серы и сероуглерода. Химические реакции, приводящие к получению целевого продукта. Технологическое оформление процесса, введение в реакционную массу нитробензола с целью снижения энергетических затрат. ***Лекция 6***	1,0	–	–
5.3. Производство сульфенамида "Ц" (N-циклогексил-2-меркаптобензотиазолилсульфенамида). Получение сульфенамида "Ц" окислительной конденсацией 2-меркаптобензотиазола с солянокислым циклогексиламином. Физико-химические основы процесса, принципиальная технологическая схема. ***Лекции 7, 8***	4,0	–	–
Раздел 6 Совместное получение пероксида водорода и ацетона окислением изопропилового спирта. Механизм радикально-цепного окисления 2-пропанола в жидкой фазе, факторы, влияющие на селективность процесса. Физико-химические свойства пероксида водорода. Принципиальная технологическая схема. Перспективы использования других вторичных спиртов (2-бутанол, циклогексанол) для получения пероксида водорода. ***Лекции 9, 10***	4,0	–	–
Раздел 7 Производство синтез-газа из нефтехимического сырья. 7.1. Области применения, состав синтез-газа. Различия состава синтез-газа от географического расположения источника сырья. ***Лекция 11***	1,0	–	–
7.2. Способы получения синтез-газа. Каталитическая парокислородная конверсия с дозированием диоксида диоксида углерода, каталитическая паровая конверсия в трубчатых печах с дозированием диоксида углерода, высокотемпературная конверсия метана, использование смнтез-газа, образующегося при получении ацетилена высокотемпературным пиролизом метана. ***Лекции 11, 12***	2,0	–	–

1655787994

Раздел 8 Производство синтез-газа из коксохимического сырья. Области применения, состав синтез-газа. 8.1. Получение синтез-газа газификацией твердых теплоносителей (каменный уголь, бурый уголь, сланцы). ***Лекция 12***	1,0	–	–
8.2. Химизм процесса, качественный и количественный состав синтез-газа, полученного вышеуказанными способами. Подземная газификация каменного угля как способ получения синтез-газа. ***Лекция 12***	1,0	–	–
ИТОГО:	**24,0**	**6,0**	

4.2. Лабораторные занятия

Наименование работы	**Трудоемкость в часах**		
	ОФ	**ЗФ**	**ОЗФ**
Раздел 1. Получение анилина 1.1. Получение анилина из нитробензола, восстановитель водород [6.1.2]. ***Лекция 1***	4,0	2,0	–
1.2. Получение анилина из нитробензола по реакции Зинина Н.Н., восстановитель сульфид аммония. Сравнительная характеристика, преимущества и недостатки обоих методов. ***Лекция 1***	4,0	–	–
Раздел 2. Получение *n*-нитрозодиметиланилина: 2.1. Приготовление вспомогательных растворов: приготовление 5 М и 2 М растворов соляной кислоты, приготовление 20 % раствора карбоната натрия, раствора нитрита натрия (6,5 г $NaNO_2$ в 25,0 мл воды) [6.1.2]. ***Лекция 2***	2,0	–	–
2.2. Синтез *n*-нитрозодиметиланилина из диметиланилина [6.1.2]. ***Лекция 3***	4,0	–	–
Раздел 3. Синтез *N*-нитрозодифениламина. ***Лекции 2, 3***	4,0	2,0	–
Раздел 4. Получение *С*-нитрозодифениламина. ***Лекция 3***	6,0	2,0	–
Раздел 5. Получение бензанилида из бензойной кислоты. ***Лекция 4***	6,0	–	–
Раздел 6. Получение бензанилида из хлористого бензоила. ***Лекция 4***	4,0	–	–
Раздел 7. Получение циклогексанона окислением циклогексанола Пример окисления вторичных спиртов сопоставление с окислением изопропилового спирта до ацетона. ***Лекция 9***	6,0	2,0	–
Раздел 8. Защиты лабораторных работ, подготовка к экзамену.	8,0	2,0	–
ИТОГО:	**48,0**	**10,0**	–

4.3 Практические (семинарские) занятия

4.4 Самостоятельная работа обучающегося и перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Вид СРС	**Трудоемкость в часах**		
	ОФ	**ЗФ**	**ОЗФ**

1655787994

Раздел 1.1. **Лзп1:** подготовка к лабораторным занятиям, самостоятельное изучение следующих вопросов: получение анилина из нитробензола. [6.1.2, с.5–36]. Лекция 1 **Лзп2:** подготовка к лабораторным занятиям, самостоятельное изучение следующих вопросов: получение анилина из нитробензола по реакции Н. Н. Зинина. [6.1.2, с.5–36]. Лекция 1.	10,0	20,0	–
Проработка конспекта Лекции 1.	4,0	12,0	–
Раздел 2.1. **Лзп3:** подготовка к лабораторным занятиям, самостоятельное изучение следующих вопросов: Приготовление растворов разных концентраций: процентная, молярная, мольная. [6.2.10, с.16, 148, 426–431; 6.2.7, с.14–16]. Лекция 2.	12,0	24,0	–
Раздел 2.2. **Лзп 4:** подготовка к лабораторным занятиям, самостоятельное изучение следующих вопросов: Синтез n-нитрозодиметиланилина из диметиланилина.	–	–	–
Раздел 2.3. **Лзп4**: подготовка к лабораторным занятиям синтез N-нитрозодифениламина, самостоятельное изучение следующих вопросов химизм реакций диазотирования и азосочетания. Лекция 2	10,0	20,0	–
Проработка конспекта Лекции 2.	4,0	12,0	–
Раздел 2.4. **Лзп5**: подготовка к лабораторным занятиям, получение С-нитрозодифениламина самостоятельное изучение следующих вопросов:Теоретические основы перегруппировки N-содержащих алициклических соединений в С-содержащие. Лекция 3	12,0	24,0	–
Проработка конспекта Лекции 3.	4,0	10,0	–
Раздел 3. **Лзп6**: подготовка к лабораторным занятиям, самостоятельное изучение следующих вопросов: основные получение натриевой соли *С*-нитрозодифениламина. Подготовка к тестированию. Лекций 3, 4	12,0	24,0	–
Проработка конспекта Лекции 4.	4,0	9,0	–
ИТОГО:	**72,0**	**155,0**	–
Экзамен	**36,0**	**9,0**	–

5 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине "Спецхимтехнология"

5.1 Паспорт фонда оценочных средств

Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю)

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций выпускника:

№	Наименование разделов дисциплины	Содержание (темы) раздела	Код компетенции	Знания, умения, навыки, необходимые для формирования соответствующей компетенции	Форма текущего контроля знаний, умений, навыков, необходимых для формирования соответствующей компетенции

1	**Раздел 1** Цели и задачи дисциплины "Специальная химическая технология"	1.1. Ознакомление с традиционными и новейшими перспективными разработками в области химической технологии органических веществ;	**ПК-2**	**Знать:** основы современных технологий обработки информации; способен самостоятельно работать в средах современных операционных систем, программ компьютерной графики, текстовых и табличных процессоров; **Уметь:** использовать современные информационно-коммуникационные технологии (включая пакеты прикладных программ, локальные и глобальные компьютерные сети) для сбора, обработки и анализа информации;	***Лекция 1***
		1.2. Углубленное изучение технологии ряда производств, исторически сформированных в нефтедобывающих и угледобывающих регионах, в частности, на территории Кузбасса [6.1.2].			***Лекция 1***
2	**Раздел 2** Получение стабилизаторов полимерных материалов	2.1. Понятие об окислительной деструкции полимерных материалов. Применение стабилизаторов, ингибирующих окислительное старение резин. Производные дифениламина как основные виды стабилизаторов. Получение дифениламина, химизм, технологическое оформление процесса, разделение продуктов [6.1.2];		**Владеть:** навыками работы с программными средствами общего и профессионального назначения для расчёта технологических параметров оборудования; способами ориентации в профессиональных источниках информации (базы данных, сайты, порталы и т.д.); основными методами математической обработки информации, в том числе аналитическими и численными методами решения поставленных задач.	***Лекция 2***
		2.2. Получение N-нитрозодифениламина. Химизм процесса, технологическое оформление, применение продукта [6.1.2].			***Лекция 3***
3	**Раздел 3** Производство *С*-нитрозодифениламина и его натриевой соли. Химизм процесса, технологическое оформление, применение продукта	3.1. Восстановление *Na*-соли *С*-нитрозодифениламина до *n*-аминодифениламина;	**ПК-9**	***Знать:*** *характеристики и марки соответствующих материалов, параметры эффективной эксплуатации оборудования;* ***Уметь:*** *грамотно анализировать техническую документацию; разбираться в материалах, из которых изготовлены детали и узлы оборудования. Уметь определять необходимость приобретения оборудования и запасных частей;* ***Владеть:*** *навыками подготовки заявок на приобретение оборудования, запасных частей или материалов; навыками оформления документации на ремонт оборудования.*	***Лекция 4***
		3.2. Химизм, технологическое оформление процесса. Виды используемых восстановителей, сравнительная оценка их достоинств и недостатков [6.1.2].			***Лекция 4***
4	**Раздел 4** Технология Диафена ФП	4.1. Получение *N*-изопропил-*N*-фенил-*n*-фенилендиамина (Диафен ФП). Восстановительное алкилирование *n*-аминодифениламина. Алкилирующие агенты, химизм, специфика технологического оформления процесса [6.1.2, 6.2.14];			***Лекция 5***
		4.2. Методы разделения продуктов получения Диафена ФП. [6.1.2, 6.2.14].			***Лекция 5***
5	**Раздел 5** Производство сульфенамидов	5.1. Производство сульфенамидов в качестве ускорителей вулканизации резин. Физико-химические основы вулканизации резин. Роль ускорителей в процессе вулканизации, способы получения сульфенамидов. [6.1.2, 6.2.14]:	**ПК-2**	**Знать:** основы современных технологий обработки информации; способен самостоятельно работать в средах современных операционных систем, программ компьютерной графики, текстовых и табличных процессоров; **Уметь:** использовать современные информационно-коммуникационные технологии (включая пакеты прикладных программ, локальные и глобальные компьютерные сети) для сбора, обработки и анализа информации; **Владеть:** навыками работы с программными средствами общего и профессионального назначения для расчёта технологических параметров оборудования; способами ориентации в профессиональных источниках информации (базы данных, сайты, порталы и т.д.);	***Лекция 6***
		5.2. Производство 2-меркаптобензотиазола (каптакса). Получение каптакса из анилина, серы и сероуглерода. Химические реакции, приводящие к получению целевого продукта. Технологическое оформление процесса, введение в реакционную массу нитробензола с целью снижения энергетических затрат;			***Лекция 6***
		5.3. Производство сульфенамида "**Ц**" (*N*-циклогексил-2-меркаптобензотиазолилсульфенамида). Получение сульфенамида "**Ц**" окислительной конденсацией 2-меркаптобензотиазола с солянокислым цикло-гексиламином. Физико-химические основы процесса, принципиальная технологическая схема.			***Лекции 7, 8***

1655787994

6	**Раздел 6** Совместное получение пероксида водорода и ацетона окислением изопропилового спирта	Механизм радикально-цепного окисления 2-пропанола в жидкой фазе, факторы, влияющие на селективность процесса. Физико-химические свойства пероксида водорода. Принципиальная технологическая схема. Перспективы использования других вторичных спиртов (2-бутанол, циклогексанол) для получения пероксида водорода.	**ПК-9**	основными методами математической обработки информации, в том числе аналитическими и численными методами решения поставленных задач. ***Знать:*** *характеристики и марки соответствующих материалов, параметры эффективной эксплуатации оборудования;* ***Уметь:*** *грамотно анализировать техническую документацию; разбираться в материалах, из которых изготовлены детали и узлы оборудования. Уметь определять необходимость приобретения оборудования и запасных частей;* ***Владеть:*** *навыками подготовки заявок на приобретение оборудования, запасных частей или материалов; навыками оформления документации на ремонт оборудования.*	***Лекции 9, 10***
7	**Раздел 7** Производство синтез-газа из нефтехимического сырья	7.1. Области применения, состав синтез-газа. Различия состава синтез-газа от географического расположения источника сырья.			***Лекция 11***
		7.2. Способы получения синтез-газа. Каталитическая парокислородная конверсия с дозированием диоксида диоксида углерода, каталитическая паровая конверсия в трубчатых печах с дозированием диоксида углерода, высокотемпературная конверсия метана, использование смнтез-газа, образующегося при получении ацетилена высокотемпературным пиролизом метана.			***Лекции 11, 12***
8	**Раздел 8** Производство синтез-газа из коксохимического сырья. Области применения, состав синтез-газа.	8.1. Получение синтез-газа газификацией твердых теплоносителей (каменный уголь, бурый уголь, сланцы).			***Лекция 12***
		8.2. Химизм процесса, качественный и количественный состав синтез-газа, полученного вышеуказанными способами. Подземная газификация каменного угля как способ получения синтез-газа.			***Лекция 12***

Высокий уровень достижения компетенции - компетенция сформирована частично, рекомендованные оценки: отлично, хорошо, зачтено.

Средний уровень достижения компетенции - компетенция сформирована частично, рекомендованные оценки: хорошо, удовлетворительно, зачтено.

Низкий уровень достижения компетенции - компетенция не сформирована частично, оценивается неудовлетворительно или не зачтено.

5.2. Типовые контрольные задания или иные материалы

Текущий контроль успеваемости и аттестационные испытания обучающихся могут быть организованы с использованием ресурсов ЭИОС КузГТУ.

5.2.1.Оценочные средства при текущем контроле

Текущий контроль **(Тк)** по темам дисциплины заключается в виде письменного опроса **Т** разработаны контрольные вопросы.

Студенту задаются 2 вопроса. Критерии оценивания:

Количество баллов:	**0-69**	**70-100**
Шкала оценивания:	незачет	зачет
Критерии оценивания:	отсутствие ответов или неправильные ответы на вопросы; правильный и неполный ответ только на один вопрос	правильный и неполный ответ на два вопроса или правильный и полный ответ на один (два) вопроса

Критерий 1.

Текущий контроль проводится на практических занятиях по контрольным вопросам.

Текущий опрос	**Контрольные вопросы**
$\mathbf{T_1}$	1. Виды проектов. 2. Требования к проектам промышленных производств. 3. Нормативные документы для проектирования химических производств. 4. Задание на проектирование. 5. Выбор района размещения предприятия и площадки строительства. 6. Этапы проектных работ.
$\mathbf{T_2}$	1. Технологическое проектирование производств предприятий специальной химической технологии. 2. Проблемы интенсификации отдельных стадий процесса проектирования. 3. Понятие о системе автоматизированного проектирования (САПР). 4. Средства автоматизации проектирования. 5. Основные требования к САПР. 6. Анализ и синтез технологических схем. 7. Экономические критерии оптимизации производства.

T_3	1. Эксергетический анализ технологических схем. 2. Энерготехнология производств специальной химической технологии. 3. Термоэкономическая оптимизация технологических схем в специальной химической технологии.
T_4	1. Материалы металлические и неметаллические для изготовления химического оборудования. 2. Термодинамические и кинетические характеристики химических процессов, необходимые для расчета реакторного оборудования. 3. Основные блоки технологической схемы и их назначение. 4. Материальные и тепловые балансы технологической схемы.
T_5	1. Выбор и расчет реакторной аппаратуры для периодических и непрерывных процессов. 2. Назначение и расчет реакторов полного смешения и полного вытеснения. 3. Назначение и расчет каскада реакторов полного смешения. 4. Выбор и расчет реакторов для процессов: газофазных; гомогенных каталитических; гетерогенных каталитических.
T_6	1. Выбор и расчет реакторов для гетерофазных процессов. 2. Принципы оптимизации системы «реактор – разделение реакционной массы». 3. Расчет и аппаратурное оформление процессов разделения многокомпонентных систем: фильтрация, центрифугирование, сушка, неполное испарение и конденсация, дросселирование, экстракция, ректификация, экстрактивная перегонка.
T_7	1. Расчет и аппаратурное оформление процессов разделения многокомпонентных систем: абсорбция, адсорбция. 2. Расчет и аппаратурное оформление стадий приема, хранения, дозировки и транспортирования сырья. 3. Арматура и расчет трубопроводов, насосов, компрессоров. 4. Генеральный план предприятий специальной химической технологии. 5. Компоновка технологического оборудования предприятий специальной химической технологии.

Студенту предлагаются тесты (100 шт.). Критерии оценивания:

100 баллов – при правильном и полном ответе на два вопроса;
75–99 баллов - при правильном и полном ответе на один из вопросов и правильном, но не полном ответе на второй вопрос;
50–74 баллов при правильном и неполном ответе на два вопроса или правильном, полном ответе только на один вопрос;
25–49 баллов при правильном и неполном ответе только на один из вопросов;
0–24 баллов при отсутствии ответов или правильных ответов на вопросы. Шкала оценивания:

Количеств баллов:	**0-24**	**25-49**	**50-74**	**75-99**	**100**
Шкала оценивания:	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично	отлично
Критерии оценивания:	отсутствие правильных ответов на два вопроса	правильный, но неточный ответ на один вопрос	правильный ответ на один вопрос	правильный ответ на два вопроса, выполненных с небольшими ошибками	правильный ответ на два вопроса

Критерий 2.

При проведении текущего контроля обучающимся необходимо ответить на тестирования по каждому разделу (теме). Тестирование может быть организовано с использованием ресурсов ЭИОС КузГТУ.

Примеры тестовых заданий.

1. При компоновке технологического оборудования учитывают:
   -: ширину проходов в местах пребывания работающих; -: проходы между аппаратами и машинами, между ними и стенами здания; -: высоту оборудования; -: ремонтные площадки для разборки и чистки оборудования; +: все указанные выше.
2. Температурные границы работы контактных аппаратов (°С):
   +: 300–800 °С; -: 10–20 °С; -: 30–40 °С; -: 50–60 °С; -: 70–80 °С.

1655787994

3. Технологическая часть проекта решает вопросы:
   -: выбора схемы; -: выбора схемы и технологического оборудования; -: выбора схемы и технологического оборудования, размещения оборудования в цехах; -: потребности технологического оборудования в помещениях, обеспечение энергетическими ресурсами и услугами вспомогательных цехов; +: все указанные выше.
4. Виды центробежных насосов:
   -: одноступенчатые, пропеллерные; -: многоступенчатые, мембранные; -: вихревые, погружные; +: многоступенчатые, одноступенчатые, вихревые; -: шестеренчатые, пропеллерные.
5. Компенсаторы делятся по принципу работы:
   -: гибкие; -: скользящие; -: сальниковые; -: винтообразные; +: гибкие, скользящие, типа сальника.

5.2.2 Оценочные средства при промежуточной аттестации

Формой промежуточной аттестации является экзамен/зачет, в процессе которого определяется сформированность обозначенных в рабочей программе компетенций.

Инструментом измерения сформированности компетенций являются:
- зачтенные отчеты обучающихся по лабораторным и(или) практическим работам;
- ответы обучающихся на вопросы во время опроса.

и т.п. в соответствии с рабочей программой..

При проведении промежуточного контроля обучающийся отвечает на 2 вопроса выбранных случайным образом, тестировании и т.п. в соответствии с рабочей программой. Опрос может проводиться в письменной и (или) устной, и (или) электронной форме.

Вопросы к экзамену

1. Виды проектов.
2. Требования к проектам промышленных производств.
3. Нормативные документы для проектирования химических производств.
4. Задание на проектирование.
5. Выбор района размещения предприятия и площадки строительства.
6. Этапы проектных работ.
7. Состав проектной документации.
8. Понятие о системе автоматизированного проектирования (САПР).
9. Средства автоматизации проектирования.
10. Анализ и синтез технологических схем.
11. Эксергетический анализ технологических схем.
12. Термоэкономическая оптимизация технологических схем в специальной химической технологии.
13. Материалы для изготовления химического оборудования.
14. Термодинамические и кинетические характеристики химических процессов, необходимые для расчета оборудования.
15. Основные блоки технологической схемы и их назначение.
16. Материальный и тепловой балансы.
17. Выбор и расчет реакторного оборудования.
18. Назначение и расчет реакторов полного смешения и полного вытеснения.
19. Назначение и расчет каскада реакторов полного смешения.
20. Выбор и расчет реакторов для процессов: газофазных; гомогенных каталитических; гетерогенных каталитических; гетерофазных.
21. Принципы оптимизации системы «реактор – разделение реакционной массы».
22. Расчет и аппаратурное оформление процессов разделения многокомпонентных систем: фильтрация; центрифугирование; сушка; неполное испарение и конденсация; дросселирование; экстракция; ректификация; экстрактивная перегонка; абсорбция; адсорбция.
23. Расчет и аппаратурное оформление стадий приема, хранения, дозировки и транспортирования сырья.
24. Арматура и расчет трубопроводов, насосов, компрессоров.
25. Генеральный план предприятий специальной химической технологии.
26. Компоновка технологического оборудования предприятий специальной химической технологии.

5.2.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций

1. Текущий контроль успеваемости обучающихся, осуществляется в следующем порядке: в конце завершения освоения соответствующей темы обучающиеся, по распоряжению педагогического работника, убирают все личные вещи, электронные средства связи и печатные источники информации.

Для подготовки ответов на вопросы обучающиеся используют чистый лист бумаги любого размера и ручку. На листе бумаги обучающиеся указывают свои фамилию, имя, отчество (при наличии), номер учебной группы и дату проведения текущего контроля успеваемости.

Научно-педагогический работник устно задает два вопроса, которые обучающийся может записать на подготовленный для ответа лист бумаги.

В течение установленного научно-педагогическим работником времени обучающиеся письменно формулируют ответы на заданные вопросы. По истечении указанного времени листы бумаги с подготовленными ответами обучающиеся передают научно-педагогическому работнику для последующего оценивания результатов текущего контроля успеваемости.

При подготовке ответов на вопросы обучающимся запрещается использование любых электронных и печатных источников информации. В случае обнаружения научно-педагогическим работником факта использования обучающимся при подготовке ответов на вопросы указанные источники информации – оценка результатов текущего контроля соответствует 0 баллов и назначается дата повторного прохождения текущего контроля успеваемости.

Текущий контроль успеваемости обучающихся по результатам выполнения лабораторных и (или) практических работ осуществляется в форме отчета, который предоставляется научно-педагогическому работнику на бумажном и (или) электронном носителе. Научно-педагогический работник, после проведения оценочных процедур, имеет право вернуть обучающемуся отчет для последующей корректировки с указанием перечня несоответствий. Обучающийся обязан устранить все указанные несоответствия и направить отчет научно-педагогическому работнику в срок, не превышающий трех учебных дней, следующих за днем проведения текущего контроля успеваемости.

Результаты текущего контроля доводятся до сведения обучающихся в течение трех учебных дней, следующих за днем проведения текущего контроля успеваемости.

Обучающиеся, которые не прошли текущий контроль успеваемости в установленные сроки, обязаны пройти его в срок до начала процедуры промежуточной аттестации по дисциплине в соответствии с расписанием промежуточной аттестации.

Результаты прохождения процедур текущего контроля успеваемости обучающихся учитываются при оценивании результатов промежуточной аттестации обучающихся.

2. Промежуточная аттестация обучающихся проводится после завершения обучения по дисциплине в семестре в соответствии с календарным учебным графиком и расписанием промежуточной аттестации.

Для успешного прохождения процедуры промежуточной аттестации по дисциплине обучающиеся должны:

1. получить положительные результаты по всем предусмотренным рабочей программой формам текущего контроля успеваемости;
2. получить положительные результаты аттестационного испытания.

Для успешного прохождения аттестационного испытания обучающийся в течение времени, установленного научно-педагогическим работником, осуществляет подготовку ответов на два вопроса, выбранных в случайном порядке.

Для подготовки ответов используется чистый лист бумаги и ручка.

На листе бумаги обучающиеся указывают свои фамилию, имя, отчество (при наличии), номер учебной группы и дату проведения аттестационного испытания.

При подготовке ответов на вопросы обучающимся запрещается использование любых электронных и печатных источников информации.

По истечении указанного времени, листы с подготовленными ответам на вопросы обучающиеся передают научно-педагогическому работнику для последующего оценивания результатов промежуточной аттестации.

В случае обнаружения научно-педагогическим работником факта использования обучающимся при подготовке ответов на вопросы указанные источники информации – оценка результатов промежуточной аттестации соответствует 0 баллов и назначается дата повторного прохождения

аттестационного испытания.

Результаты промежуточной аттестации обучающихся размещаются в ЭИОС КузГТУ.

Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация обучающихся могут быть организованы с использованием ЭИОС КузГТУ, порядок и формы проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся при этом не меняется.

6 Учебно-методическое обеспечение

6.1 Основная литература

1. Разинов, Ю. И. Гидравлика и гидравлические машины / Ю. И. Разинов, П. П. Суханов ; Казанский государственный технологический университет. – Казань : Казанский национальный исследовательский технологический университет (КНИТУ), 2010. – 159 с. – ISBN 9785788208497. – URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=270580 (дата обращения: 08.05.2021). – Текст : электронный.

2. Фосфорорганические антиоксиданты и цветостабилизаторы полимеров ; Казанский государственный технологический университет. – Казань : Казанский национальный исследовательский технологический университет (КНИТУ), 2010. – 296 с. – ISBN 9785788209449. – URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=259023 (дата обращения: 08.05.2021). – Текст : электронный.

6.2 Дополнительная литература

1. Скорняков, Н. М. Гидравлика (теоретический курс с примерами практических расчетов : учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по специальности 170100 "Горн. машины и оборудование" направления подготовки дипломир. специалистов 651600 "Технолог. машины и оборудование" / Н. М. Скорняков, В. Н. Вернер, В. В. Кузнецов; ГОУ ВПО "Кузбас. гос. техн. ун-т". – Кемерово : Издательство КузГТУ, 2003. – 223 с. – URL: http://library.kuzstu.ru/meto.php?n=90269&type=utchposob:common. – Текст : непосредственный + электронный.

2. Гидравлика и гидравлические машины. Лабораторный практикум : учебное пособие / Н. Г. Кожевникова, А. В. Ещин, Н. А. Шевкун, А. В. Драный. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 352 с. — ISBN 978-5-8114-2157-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/168950 (дата обращения: 08.05.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

6.3 Методическая литература

6.4 Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. Электронная библиотека КузГТУ https://elib.kuzstu.ru/index.php?option=com_content&view=article&id=230&Itemid=229

2. Электронная библиотечная система Новосибирского государственного технического университета https://clck.ru/UoXpv

3. Справочная правовая система «КонсультантПлюс» http://www.consultant.ru/

4. Национальная электронная библиотека https://rusneb.ru/

6.5 Периодические издания

1. Вестник Кузбасского государственного технического университета : научно-технический журнал (печатный/электронный) https://vestnik.kuzstu.ru/

2. Вестник химической промышленности : журнал (печатный)

3. Газовая промышленность : научно-технический и производственный журнал (печатный)

4. Журнал прикладной химии : журнал (печатный/электронный) https://elibrary.ru/contents.asp?titleid=7798

5. Заводская лаборатория. Диагностика материалов : научно-технический журнал по

аналитической химии, физическим, математическим и механическим методам исследования, а также сертификации материалов (печатный)

6. Известия Академии наук. Серия химическая : журнал (печатный)

7. Известия высших учебных заведений. Химия и химическая технология : научно-технический журнал (печатный/электронный) https://elibrary.ru/contents.asp?titleid=7726

8. Кинетика и катализ : журнал (печатный/электронный) https://elibrary.ru/contents.asp?titleid=7848

9. Научный вестник НГТУ : журнал (печатный)

10. Нефтехимия : журнал (печатный/электронный) https://elibrary.ru/contents.asp?titleid=7920

11. Пожаровзрывобезопасность : научно-технический журнал (печатный/электронный) https://elibrary.ru/contents.asp?titleid=8984

12. Проблемы прогнозирования : журнал (печатный)

13. Ремонт. Восстановление. Модернизация : производственный, научно-технический и учебно-методический журнал (печатный)

14. Справочник. Инженерный журнал : научно-технический и производственный журнал (печатный)

15. Химическая промышленность сегодня : научно-технический журнал (печатный/электронный) https://elibrary.ru/contents.asp?titleid=8256

7 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

ЭИОС КузГТУ:

a) Электронная библиотека КузГТУ. – Текст: электронный // Научно-техническая библиотека Кузбасского государственного технического университета им. Т. Ф. Горбачева : сайт. – Кемерово, 2001 – . – URL: https://elib.kuzstu.ru/. – Текст: электронный.

b) Портал.КузГТУ : Автоматизированная Информационная Система (АИС) : [сайт] / Кузбасский государственный технический университет им. Т. Ф. Горбачева. – Кемерово : КузГТУ, [б. г.]. – URL: https://portal.kuzstu.ru/. – Режим доступа: для авториз. пользователей. – Текст: электронный.

c) Электронное обучение : [сайт] / Кузбасский государственный технический университет им. Т. Ф. Горбачева. – Кемерово : КузГТУ, [б. г.]. – URL: https://el.kuzstu.ru/. – Режим доступа: для авториз. пользователей КузГТУ. – Текст: электронный.

8 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины "Спецхимтехнология"

Самостоятельная работа обучающегося является частью его учебной деятельности, объемы самостоятельной работы по каждой дисциплине (модулю) практике, государственной итоговой аттестации, устанавливаются в учебном плане.

Самостоятельная работа по дисциплине (модулю), практике организуется следующим образом:

1. До начала освоения дисциплины обучающемуся необходимо ознакомиться с содержанием рабочей программы дисциплины (модуля), программы практики в следующем порядке:

1.1 содержание знаний, умений, навыков и (или) опыта профессиональной деятельности, которые будут сформированы в процессе освоения дисциплины (модуля), практики;

1.2 содержание конспектов лекций, размещенных в электронной информационной среде КузГТУ в порядке освоения дисциплины, указанном в рабочей программе дисциплины (модуля), практики;

1.3 содержание основной и дополнительной литературы.

2. В период освоения дисциплины обучающийся осуществляет самостоятельную работу в следующем порядке:

2.1 выполнение практических и (или) лабораторных работы и (или) отчетов в порядке, установленном в рабочей программе дисциплины (модуля), практики;

2.2 подготовка к опросам и (или) тестированию в соответствии с порядком, установленном в рабочей программе дисциплины (модуля), практики;

2.3 подготовка к промежуточной аттестации в соответствии с порядком, установленном в рабочей программе дисциплины (модуля), практики.

В случае затруднений, возникших при выполнении самостоятельной работы, обучающемуся необходимо обратиться за консультацией к педагогическому работнику. Периоды проведения консультаций устанавливаются в расписании консультаций.

9 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине "Спецхимтехнология", включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Для изучения дисциплины может использоваться следующее программное обеспечение:

1. Mozilla Firefox
2. Google Chrome
3. 7-zip
4. Microsoft Windows
5. ESET NOD32 Smart Security Business Edition
6. Kaspersky Endpoint Security
7. Браузер Спутник

10 Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине "Спецхимтехнология"

Для реализации программы учебной дисциплины предусмотрены специальные помещения:

1. Помещения для самостоятельной работы обучающихся должны оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа к электронной информационно-образовательной среде Организации.

2. Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.

11 Иные сведения и (или) материалы

1. Образовательный процесс осуществляется с использованием как традиционных так и современных интерактивных технологий.

В рамках аудиторных занятий применяются следующие интерактивные методы:

– разбор конкретных примеров;

– мультимедийная презентация.

2. Проведение групповых и индивидуальных консультаций осуществляется в соответствии с расписанием консультаций по темам, заявленным в рабочей программе дисциплины, в период освоения дисциплины и перед промежуточной аттестацией с учетом результатов текущего контроля.