

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«ДАГЕСТАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
Химический факультет

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Процессы и аппараты получения стекловолокна

Кафедра экологической химии и технологии
химического факультета

Образовательная программа
18.04.02 - Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической
технологии, нефтехимии и биотехнологии

Профиль подготовки
Энерго- и ресурсосберегающие процессы производства стекла и
стеклокомпозитов

Уровень высшего образования
Магистратура

Форма обучения
Очно-заочная

Статус дисциплины: вариативная по выбору

Махачкала, 2020

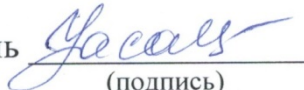
Рабочая программа дисциплины «Процессы и аппараты получения стекловолокна» составлена в 2020 году в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 18.04.02 - Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии (уровень магистратуры) от «20» ноября 2014 г. № 1480.

Разработчики: кафедра экологической химии и технологии, Исаев А.Б, к.х.н., доцент.

Рабочая программа дисциплины одобрена:
на заседании кафедры экологической химии и технологии
от «18» 01 2020 г., протокол № 5

Зав. кафедрой  Исаев А.Б.
(подпись)

на заседании Методической комиссии химического факультета
от «21» 02 2020 г., протокол № 6

Председатель  Гасангаджиева У.Г.
(подпись)

Рабочая программа дисциплины согласована с учебно-методическим

управлением
«18» 03 2020 г.  Гасангаджиева А.Г.
(подпись)

Аннотация рабочей программы дисциплины

Дисциплина «Процессы и аппараты получения стекловолокна» входит в вариативную часть и является дисциплиной по выбору образовательной программы магистратуры по направлению 18.04.02 - Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии.

Дисциплина реализуется на химическом факультете кафедрой экологической химии и технологии.

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с процессами, протекающими при получении стекловолокна и оборудованием для осуществления получения стекловолокна.

Дисциплина нацелена на формирование следующих компетенций выпускника: общепрофессиональных – ОПК-3, профессиональных – ПК-7, ПК-8, ПК-9, ПК-10, ПК-11.

Преподавание дисциплины предусматривает проведение следующих видов учебных занятий: лекции, лабораторные занятия, самостоятельная работа.

Рабочая программа дисциплины предусматривает проведение следующих видов контроля успеваемости в форме – контрольная работа, коллоквиум и промежуточный контроль в форме экзамена.

Объем дисциплины 4 зачетных единиц, в том числе 144 академических часа по видам учебных занятий

Семестр	Учебные занятия							Форма промежуточной аттестации (зачет, дифференцированный зачет, экзамен)	
	в том числе:								
	всего	Контактная работа обучающихся с преподавателем					СРС, в том числе экзамен		
		всего	из них						
			Лекции	Лабораторные занятия	Практические занятия	КСР	консультации		
2	144	20	8	12				124	экзамен

1. Цели освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Процессы и аппараты получения стекловолокна» является получение знаний о физико-химических процессах, протекающих при выработке стекловолокна из расплавленного стекла, об основных видах обработки стекловолокна различными замасливателями; выработка навыков проведения расчетов эффективности работы установок получения стекловолокна.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП магистратуры

Дисциплина «Процессы и аппараты получения стекловолокна» входит в вариативную часть и является дисциплиной по выбору образовательной программы магистратуры по направлению 18.04.02 - Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии.

До освоения дисциплины «Процессы и аппараты получения стекловолокна» должны быть изучены следующие дисциплины «Процессы и аппараты химической технологии», «Химия и технология стекла», «Обогащение сырья для силикатных материалов».

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (перечень планируемых результатов обучения).

Код компетенции из ФГОС ВО	Наименование компетенции из ФГОС ВО	Планируемые результаты обучения
ОПК-3	способностью к профессиональной эксплуатации современного оборудования и приборов в соответствии с направлением и профилем подготовки	Знать: области применения, базовые принципы и методы использования лабораторной техники и инструментального оборудования при проведении научных исследований Уметь: предлагать методы исследования с использованием определённой лабораторной и инструментальной базы в соответствии с направлением подготовки Владеть: приемами работы и оценки эффективности использования имеющейся лабораторной и инструментальной базы в соответствии с профилем подготовки, навыками работы на инструментальной базе по профилю подготовки
ПК-7	готовностью к разработке мероприятий по энерго- и ресурсосбережению, выбору	Знать: знает специфику функционирования энерго- и ресурсосберегающих технологий, виды и особенности оборудования и технологической оснастки в области производства стекла и стеклокомпозитов с позиций энерго- и ресурсосбережения Уметь: разрабатывать мероприятия по

	оборудования и технологической оснастке	энерго- ресурсосбережению, проводить выбор оборудования и технологической оснастке производства стекла и стеклокомпозитов. Владеть: приемами и методами использования мероприятий по энерго- и ресурсосбережению, выбору оборудования и технологической оснастке производства стекла и стеклокомпозитов
ПК-8	готовностью к разработке технических заданий на проектирование и изготовление нестандартного оборудования	Знать: основы разработки технических заданий на проектирование и изготовление нестандартного оборудования производства стекла, стекловолокна и стеклокомпозитов Уметь: самостоятельно разрабатывать технические задания на проектирование и изготовление нестандартного оборудования производства стекла, стекловолокна и стеклокомпозитов Владеть: приемами и методами разработки технических заданий на проектирование и изготовление нестандартного оборудования производства стекла, стекловолокна и стеклокомпозитов
ПК-9	способностью к анализу технологических процессов с целью повышения показателей энерго- и ресурсосбережения, к оценке экономической эффективности технологических процессов, их экологической безопасности	Знать: основные положения экономики производственного цикла получения стекла и стекловолокна, основанной на экологически рациональной циркуляции материалов, сбережении и замещении ресурсов, минимизации, повторном использовании, переработке и утилизации отходов, внедрении малоотходной, безотходной и экологически чистой технологии производства стекла и стекловолокна Уметь: оптимизировать процессы производственного цикла получения стекла и стекловолокна с учетом экономической эффективности и экологической безопасности Владеть: приемами внедрения новой техники с целью повышения показателей производственного цикла получения стекла и стекловолокна, оценки экономической эффективности технологических процессов и их экологической безопасности
ПК-10	способностью оценивать инновационный и технологический риски при внедрении новых технологий	Знать: основополагающие понятия и методы оценки инновационного и технологического риска при внедрении новых технологий производства стекла, стекловолокна и изделий на их основе Уметь: использовать приемы и методы оценки инновационного и технологического риска при внедрении новых технологий производства стекла, стекловолокна и изделий

		на их основе Владеть: способностью обосновывать конкретные технические решения для минимизации инновационного и технологического риска при внедрении новых технологий производства стекла, стекловолокна и изделий на их основе
ПК-11	способностью разрабатывать мероприятия по комплексному использованию сырья, по замене дефицитных материалов	Знать: основы реализации мероприятий по комплексному использованию сырья и замене дефицитных материалов при производстве стекла, стекловолокна и изделий на их основе. Уметь: составлять задания для формирования оптимальной сырьевой базы производства стекла, на основе теоретических знаний и экспериментальных исследований осуществляет подбор и замену дефицитных материалов при производстве стекла, стекловолокна и изделий на их основе Владеть: приемами и методами по разработке решений для комплексного использования сырья и замене дефицитных материалов при производстве стекла, стекловолокна и изделий на их основе

4. Объем, структура и содержание дисциплины.

4.1. Объем дисциплины составляет 4 зачетных единиц, 144 академических часов.

4.2. Структура дисциплины.

№ п/п	Разделы и темы дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)				Самостоятельная	Формы текущего контроля успеваемости (<i>по неделям семестра</i>) Форма промежуточной аттестации (<i>по семестрам</i>)	
				Лекции	Практич еские	Лабор аторн	Контр оль			
	Модуль 1. Процессы получения стекловолокна									
1	Получение непрерывного стекловолокна	2	1-2	2		2		14	Устный опрос	
2	Получение штапельного стекловолокна	2	3-4			2		16	Устный опрос	
	<i>Итого по модулю 1:</i>			2		4		30	Коллоквиум	
	Модуль 2. Аппараты производства стекловолокна									
1	Аппараты для непрерывного	2	5-6	2		2		14	Устный опрос	

	производства стекловолокна								
2	Замасливание и намотка стеклянного волокна	2	7-8	2		2		16	Устный опрос
	<i>Итого по модулю 2:</i>			4		4		28	Коллоквиум
	Модуль 3. Текстильная переработка стекловолокна								
1	Размотка, кручение и трощение стеклянных нитей	2	9-10	2		2		14	Устный опрос
2	Пробирание и ткачество стеклянных нитей	2	11-12			2		16	Устный опрос
	<i>Итого по модулю 3:</i>			2		4		30	Коллоквиум
	Модуль 4. Подготовка к экзамену								
	Подготовка к экзамену	2	13-14					36	экзамен
	<i>Итого по модулю 4:</i>							36	экзамен
	ИТОГО:			8		12		124	экзамен

4.3. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам).

4.3.1. Содержание лекционных занятий по дисциплине.

Модуль 1. Процессы получения стекловолокна

Тема 1. Получение непрерывного стекловолокна. Механизм процесса формирования непрерывного стеклянного волокна. Фильеры. Типы фильерных питателей. Течение стекломассы через фильеру. Влияние напора стекломассы в сосуде на ее расход. Влияние длины фильер на расход стекломассы. Влияние диаметра фильер на расход стекломассы. Температура фильерной пластины. Режим истечения стекломассы из фильера. Утонение стекломассы в зоне формования. Стабильность процесса формования волокна. Влияние процесса формования на свойства стеклянного волокна и нити. Прочность стеклянного волокна. Влияние физико-химических свойств стекла на процесс формования непрерывного волокна. Плавление стекла и подготовка его к формованию. Конструкция стеклоплавильных сосудов. Охлаждение стекломассы в подфильерной зоне.

Тема 2. Получение штапельного стекловолокна. Виды минеральной ваты. Стеклянная вата. Выборка штапельного волокна. Дутьевой способ приготовления штапельного волокна. Фильерный вертикально-дутьевой способ получения волокна. Центробежный способ получения штапельного волокна. Схемы многовалковых центрифуг. Комбинированные способы получения штапельного стеклянного волокна. Центробежно-дутьевой способ.

Модуль 2. Аппараты производства стекловолокна

Тема 3. Аппараты для непрерывного производства стекловолокна. Стеклопрядильные агрегаты. Устройство электропечи со стеклоплавильным сосудом. Схема загрузки стекломассы. Автоматизированные системы

загрузки стекломассы. Система подачи и нанесения замасливателя. Роликовое замасливающее устройство. Трение на замасливающих устройствах. Аппаратура для нагрева и автоматического регулирования температуры стеклоплавильного сосуда. Регуляторы температуры. Регуляторы уровня стекломассы.

Тема 4. Замасливание и намотка стеклянного волокна. Процессы трения нити. Требования к замасливателям. Определение концентрации замасливателя. Текстильные замасливатели. Компоненты замасливателей. Замасливатели на основе парафина, вазелина, стеарина, трансформаторных масел, полиэтиленгликолевых эфиров. Закрепителъ на основе дицианамиды и формалина. Приготовление замасливателя «парафиновая эмульсия». Прямые замасливатели. Аппреты. Характеристика компонентов прямых замасливателей. Приготовление прямых замасливателей. Оборудование для приготовления замасливателей. Техника безопасности при приготовлении замасливателей. Наматывающий аппарат для вытягивания волокна и получения паковки. Раскладчики нити. Послойно-коническая крестовая намотка нити.

Модуль 3. Текстильная переработка стекловолокна

Тема 5. Размотка, кручение и трощение стеклянных нитей. Общие сведения о кручении и намотке стеклянной нити. Влияние процесса кручения на прочность стеклянной нити. Факторы влияющие на прочность крученной нити. Направление крутки стеклянной нити. Намотка крученной стеклянной нити. Типы веретен. Крутильно-мотальный механизм. Размотка и первое кручение стеклянной нити. Размоточно-крутильная машина. Трощение и второе кручение стеклянной нити. Текстильно-крутильные машины. Перематывание тсекальных нитей. Бобинажно-перемоточные машины. Подготовка нити к ткачеству. Снование стеклянных нитей.

Тема 6. Пробираание и ткачество стеклянных нитей. Основные понятия о пробирании стеклянного волокна. Ткачество стеклянных нитей. Получение стеклянной ткани. Виды ткацких станков для получения стеклянной ткани. Производительность ткацких станков. Отходы при ткачестве. Изготовление стеклянной тканной ленты.

4.3.2. Содержание лабораторно-практических занятий по дисциплине.

Модуль 1. Процессы получения стекловолокна

Тема 1. Получение непрерывного стекловолокна. Изучение структуры стеклянной нити.

Тема 2. Получение штапельного стекловолокна. Изучение технологического процесса получения стеклянной ваты.

Модуль 2. Аппараты производства стекловолокна

Тема 3. Аппараты для непрерывного производства стекловолокна. Изучение устройства и принципа работы стеклопрядильных агрегатов.

Тема 4. Замасливание и намотка стеклянного волокна.

Приготовление замасливателя «парафиновая эмульсия».

Модуль 3. Текстильная переработка стекловолокна

Тема 5. Размотка, кручение и трощение стеклянных нитей. Изучение машин для производства стеклоровингов.

Тема 6. Пробираание и ткачество стеклянных нитей. Изучение устройства и принципа работы ткацких станков.

5. Образовательные технологии

Рекомендуемые образовательные технологии:

- ✓ на лекциях используется демонстративный материал в виде презентаций;
- ✓ решение ситуационных задач;
- ✓ расчетные работы выполняются студентами самостоятельно под контролем и с консультацией преподавателя.

Удельный вес занятий, проводимых в интерактивных формах (лекция-беседа, лекция-дискуссия, лекция-консультация, проблемная лекция, лекция-визуализация, лекция с запланированными ошибками), определяется главной целью (миссией) программы, особенностью контингента обучающихся и содержанием конкретных дисциплин, и в целом в учебном процессе по данной дисциплине они должны составлять не менее 8 часов аудиторных занятий. При чтении данного курса применяются такие виды лекций, как вводная, лекция-информация, обзорная, проблемная, лекция-визуализация. Занятия лекционного типа (лекция-беседа, лекция-дискуссия, лекция-консультация, проблемная лекция) составляют 30% аудиторных занятий.

Для аттестации студентов по каждому модулю должны проводиться контрольные работы. В качестве итогового контроля проводится дифференцированный зачет.

6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов.

6.1. Виды и порядок выполнения самостоятельной работы

1. Изучение рекомендованной литературы.
2. Поиск в интернете дополнительного материала
3. Подготовка к отчетам по лабораторным работам.
4. Решение экспериментальных и расчетных задач.
5. Подготовка к коллоквиуму.
6. Подготовка к экзамену.

№	Вид самостоятельной работы	Вид контроля	Учебно-методич. обеспечение
1.	Подготовка к отчетам по лабораторным работам	Проверка выполнения расчетов, оформления работы в лабораторном журнале и проработки вопросов к текущей теме по рекомендованной литературе.	См. разделы 7.3, 8, 9 данного документа.
2.	Решение экспериментальных и расчетных задач	Проверка домашних заданий.	См. разделы 7.3, 8, 9 данного документа.

3.	Подготовка к коллоквиуму	Промежуточная аттестация в форме контрольной работы.	См. разделы 7.3, 8, 9 данного документа.
4.	Подготовка к дифференцированному зачету.	Устный или письменный опрос	См. разделы 7.3, 8, 9 данного документа.

1. Текущий контроль: подготовка к отчетам по лабораторным работам.
2. Текущий контроль: решение экспериментальных и расчетных задач.
3. Промежуточная аттестация в форме контрольной работы.

Текущий контроль успеваемости осуществляется непрерывно, на протяжении всего курса. Прежде всего, это устный опрос по ходу лабораторных занятий, выполняемый для оперативной активизации внимания студентов и оценки их уровня восприятия. Результаты устного опроса учитываются при выборе индивидуальных задач для решения. Каждую неделю осуществляется проверка выполнения расчетов, оформления работы в лабораторном журнале.

Промежуточный контроль проводится в форме контрольной работы, в которой содержатся теоретические вопросы и задачи.

Итоговый контроль проводится в виде устного экзамена.

Оценка «отлично» ставится за уверенное владение материалом курса.

Оценка «хорошо» ставится при полном выполнении требований к прохождению курса и умении ориентироваться в изученном материале.

Оценка «удовлетворительно» ставится при достаточном выполнении требований к прохождению курса и владении конкретными знаниями по программе курса.

Оценка «неудовлетворительно» ставится, если требования к прохождению курса не выполнены и студент не может показать владение материалом.

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

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

Перечень компетенций с указанием этапов их формирования приведен в описании образовательной программы.

Код компетенции и из ФГОС ВО	Наименование компетенции из ФГОС ВО	Планируемые результаты обучения	Процедура освоения
ОПК-3	способностью к профессиональной эксплуатации современного	Знать: области применения, базовые принципы и методы использования лабораторной техники и инструментального оборудования при проведении научных исследований Уметь: предлагать методы исследования с использованием	Устный опрос Письменный опрос

	оборудования и приборов в соответствии с направлением и профилем подготовки	определённой лабораторной и инструментальной базы в соответствии с направлением подготовки Владеть: приемами работы и оценки эффективности использования имеющейся лабораторной и инструментальной базы в соответствии с профилем подготовки, навыками работы на инструментальной базе по профилю подготовки	
ПК-7	готовностью к разработке мероприятий по энерго- и ресурсосбережению, выбору оборудования и технологической оснастке	Знать: знает специфику функционирования энерго- и ресурсосберегающих технологий, виды и особенности оборудования и технологической оснастки в области производства стекла и стеклокомпозитов с позиций энерго- и ресурсосбережения Уметь: разрабатывать мероприятия по энерго- ресурсосбережению, проводить выбор оборудования и технологической оснастке производства стекла и стеклокомпозитов. Владеть: приемами и методами использования мероприятий по энерго- и ресурсосбережению, выбору оборудования и технологической оснастке производства стекла и стеклокомпозитов	Устный опрос Письменный опрос
ПК-8	готовностью к разработке технических заданий на проектирование и изготовление нестандартного оборудования	Знать: основы разработки технических заданий на проектирование и изготовление нестандартного оборудования производства стекла, стекловолокна и стеклокомпозитов Уметь: самостоятельно разрабатывать технические задания на проектирование и изготовление нестандартного оборудования производства стекла, стекловолокна и стеклокомпозитов Владеть: приемами и методами разработки технических заданий на проектирование и изготовление нестандартного оборудования производства стекла, стекловолокна и стеклокомпозитов	Устный опрос Письменный опрос
ПК-9	способностью к анализу технологических процессов с целью	Знать: основные положения экономики производственного цикла получения стекла и стекловолокна, основанной на экологически рациональной циркуляции материалов, сбережении и замещении ресурсов, минимизации, повторном	Устный опрос Письменный опрос

	повышения показателей энерго- и ресурсосбережения, к оценке экономической эффективности технологических процессов, их экологической безопасности	использовании, переработке и утилизации отходов, внедрении малоотходной, безотходной и экологически чистой технологии производства стекла и стекловолокна Уметь: оптимизировать процессы производственного цикла получения стекла и стекловолокна с учетом экономической эффективности и экологической безопасности Владеть: приемами внедрения новой техники с целью повышения показателей производственного цикла получения стекла и стекловолокна, оценки экономической эффективности технологических процессов и их экологической безопасности	
ПК-10	способностью оценивать инновационный и технологический риски при внедрении новых технологий	Знать: основополагающие понятия и методы оценки инновационного и технологического риска при внедрении новых технологий производства стекла, стекловолокна и изделий на их основе Уметь: использовать приемы и методы оценки инновационного и технологического риска при внедрении новых технологий производства стекла, стекловолокна и изделий на их основе Владеть: способностью обосновывать конкретные технические решения для минимизации инновационного и технологического риска при внедрении новых технологий производства стекла, стекловолокна и изделий на их основе	Устный опрос Письменный опрос
ПК-11	способностью разрабатывать мероприятия по комплексному использованию сырья, по замене дефицитных материалов	Знать: основы реализации мероприятий по комплексному использованию сырья и замене дефицитных материалов при производстве стекла, стекловолокна и изделий на их основе. Уметь: составлять задания для формирования оптимальной сырьевой базы производства стекла, на основе теоретических знаний и экспериментальных исследований осуществляет подбор и замену дефицитных материалов при производстве стекла, стекловолокна и изделий на их основе Владеть: приемами и методами по разработке решений для комплексного использования сырья и замене дефицитных материалов при	Устный опрос Письменный опрос

		производстве стекла, стекловолокна и изделий на их основе	
--	--	---	--

7.2. Типовые контрольные задания

Контрольные вопросы

1. Получение непрерывного стекловолокна.
2. Механизм процесса формирования непрерывного стеклянного волокна.
3. Фильеры. Типы фильерных питателей.
4. Течение стекломассы через фильеру.
5. Влияние напора стекломассы в сосуде на ее расход.
6. Влияние длины фильер на расход стекломассы.
7. Влияние диаметра фильер на расход стекломассы.
8. Температура фильерной пластины.
9. Режим истечения стекломассы из фильера.
10. Утонение стекломассы в зоне формования.
11. Стабильность процесса формования волокна.
12. Влияние процесса формования на свойства стеклянного волокна и нити.
13. Прочность стеклянного волокна.
14. Влияние физико-химических свойств стекла на процесс формования непрерывного волокна.
15. Плавление стекла и подготовка его к формованию.
16. Конструкция стеклоплавильных сосудов.
17. Охлаждение стекломассы в подфильерной зоне.
18. Получение штапельного стекловолокна.
19. Виды минеральной ваты. Стеклянная вата.
20. Выборка штапельного волокна.
21. Дутьевой способ приготовления штапельного волокна.
22. Фильерный вертикально-дутьевой способ получения волокна.
23. Центробежный способ получения штапельного волокна.
24. Схемы многовалковых центрифуг.
25. Комбинированные способы получения штапельного стеклянного волокна.
26. Центробежно-дутьевой способ.
27. Аппараты для непрерывного производства стекловолокна.
28. Стеклопрядильные агрегаты.
29. Устройство электропечи со стеклоплавильным сосудом.
30. Схема загрузки стекломассы.
31. Автоматизированные системы загрузки стекломассы.
32. Система подачи и нанесения замасливателя.
33. Роликовое замасливающее устройство.
34. Трение на замасливающих устройствах.
35. Аппаратура для нагрева и автоматического регулирования температуры стеклоплавильного сосуда.
36. Регуляторы температуры.
37. Регуляторы уровня стекломассы.
38. Замасливание и намотка стеклянного волокна.

39. Процессы трения нити.
40. Требования к замасливателям.
41. Определение концентрации замасливателя.
42. Текстильные замиасливатели.
43. Компоненты замасливателей.
44. Замасливатели на основе парафина, вазелина, стеарина, трансформаторных масел, полиэтиленгликолевых эфиров.
45. Закрепителъ на основе дицианамида и формалина.
46. Приготовление замасливателя «парафиновая эмульсия».
47. Прямые замасливатели. Аппреты.
48. Характеристика компонентов прямых замасливателей.
49. Приготовление прямых замасливателей.
50. Оборудование для приготовления замасливателей.
51. Техника безопасности при приготовлении замасливателей.
52. Наматывающий аппарат для вытягивания волокна и получения паковки.
53. Раскладчики нити.
54. Послойно-коническая крестовая намотка нити.
55. Размотка, кручение и трощение стеклянных нитей.
56. Общие сведения о кручении и намотке стеклянной нити.
57. Влияние процесса кручения на прочность стеклянной нити.
58. Факторы влияющие на прочность крученной нити.
59. Направление крутки стеклянной нити.
60. Намотка крученной стеклянной нити. Типы веретен.
61. Крутильно-мотальный механизм.
62. Размотка и первое кручение стеклянной нити.
63. Размоточно-крутильная машина.
64. Трощение и второе кручение стеклянной нити.
65. Текстильно-крутильные машины.
66. Перематывание тсеклянных нитей.
67. Бобинажно-перемоточные машины.
68. Подготовка нити к ткачеству.
69. Снование стеклянных нитей.
70. Пробирание и ткачество стеклянных нитей.
71. Основные понятия о пробирании стеклянного волокна.
72. Ткачество стеклянных нитей.
73. Получение стеклянной ткани.
74. Виды ткацких станков для получения стеклянной ткани.
75. Производительность ткацких станков.
76. Отходы при ткачестве.
77. Изготовление стеклянной тканной ленты.

7.3. Методические материалы, определяющие процедуру оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

Общий результат выводится как интегральная оценка, складывающаяся из

текущего контроля - 50% и промежуточного контроля - 50%.

Текущий контроль по дисциплине включает:

- посещение занятий - 20 баллов,
- выполнение лабораторных заданий (допуск, выполнение, сдача работ) – 60 баллов,
- выполнение домашних (аудиторных) контрольных работ - 20 баллов.

Промежуточный контроль по дисциплине включает:

письменная контрольная работа - 100 баллов.

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

а) основная литература:

1. Технология стекла / ред. И.И. Китайгородский. – Москва ; Ленинград : Государственное издательство легкой промышленности, 1939. – Т. 1. Технология стекломассы. – 606 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=113394>
2. Технология стекла / ред. И.И. Китайгородский. – Москва ; Ленинград : Государственное издательство легкой промышленности, 1939. – Т. 2. Технология стекломассы. – 550 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=113395>.

б) дополнительная литература:

1. Казьмина, О.В. Возможные виды брака в технологии стекла и способы их устранения : учебное пособие / О.В. Казьмина, Р.Г. Мелконян ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский Томский государственный университет». – Томск : Издательство Томского политехнического университета, 2015. – 129 с. : ил., табл., схем. – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=442109>.
2. Справочник по производству стекла : справочник / ред. И.И. Китайгородский, С.И. Сильвестрович. – Москва : Государственное издательство литературы по строительству, архитектуре и строительным материалам, 1963. – Т. 2. – 820 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=222300>.

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

- 1) eLIBRARY.RU [Электронный ресурс]: электронная библиотека / Науч. электрон. б-ка. - Москва, 1999. Режим доступа: <http://elibrary.ru/defaultx.asp> (дата обращения: 15.01.2020). – Яз. рус., англ.
- 2) Moodle [Электронный ресурс]: система виртуального обучения: [база данных] / Даг. гос. ун-т. – Махачкала, г. – Доступ из сети ДГУ или, после регистрации из сети ун-та, из любой точки, имеющей доступ в интернет. – URL: <http://moodle.dgu.ru/> (дата обращения: 22.02.2020).
- 3) Электронный каталог НБ ДГУ [Электронный ресурс]: база данных

содержит сведения о всех видах лит, поступающих в фонд НБ ДГУ/Дагестанский гос. ун-т. – Махачкала, 2010 – Режим доступа: <http://elib.dgu.ru>, свободный (дата обращения: 21.02.2020).

4) Национальная электронная библиотека (НЭБ) [Электронный ресурс]: электронная библиотека / Нац. электрон. б-ка. — Москва – .Режим доступа: <https://нэб.рф> (дата обращения: 21.02.2020). – Яз. рус., англ.

5) ProQuest Dissertation &Theses Global (PQDT Global) [Электронный ресурс]: база данных зарубежных диссертаций. – Режим доступа: <http://search.proquest.com/>

6) Springer Nature [Электронный ресурс]: электронные ресурсы издательства Springer Nature - Режим доступа: <https://link.springer.com/>, <https://www.nature.com/siteindex/index.html>, <http://materials.springer.com/>, <http://www.springerprotocols.com/>, <https://goo.gl/PdhJdo>, <https://zbmath.org/> (дата обращения: 21.02.2020). – Яз., англ.

7) Королевское химическое общество (Royal Society of Chemistry) [Электронный ресурс]: журналы издательства. – Режим доступа: <http://pubs.rsc.org/> (дата обращения: 21.02.2020). – Яз., англ.

8) Американское химическое общество (ACS) [Электронный ресурс]: база данных полнотекстовых научных журналов Американского химического общества (ACS) коллекции Core+. – Режим доступа: <http://pubs.acs.org> (дата обращения: 21.02.2020). – Яз., англ.

9) American Physical Society (APS) [Электронный ресурс]: журналы издательства American Physical Society(Американского физического общества). - Режим доступа: <http://journals.aps.org/about> (дата обращения: 21.02.2020). – Яз., англ.

10) SAGE Premier[Электронный ресурс]: электронные ресурсы издательства SAGE Premier. – Режим доступа: <http://journals.sagepub.com/> (дата обращения: 21.02.2020). – Яз., англ.

10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.

Лекционный курс. В ходе лекционного курса проводится систематическое изложение современных научных материалов, с целью формирования у студентов знаний и умений в области процессов и аппаратов в химической технологии. В тетради для конспектирования лекций записи должны быть избирательными, полностью следует записывать только определения. В конспекте рекомендуется применять сокращения слов, что ускоряет запись. Вопросы, возникшие у студентов в ходе лекции, рекомендуется записывать на полях, и после окончания лекции обратиться за разъяснением к преподавателю. Студенту необходимо активно работать с конспектом лекций: после окончания лекции рекомендуется перечитать свои записи, внести поправки и дополнения на полях. Конспекты лекций следует использовать при подготовке к практическим занятиям экзамену, модульным контрольным, при выполнении самостоятельных заданий.

Лабораторные занятия. Перед началом лабораторных занятий, студент должен самостоятельно изучить методику выполнения и получить

допуск у преподавателя. В ходе лабораторных занятий студент под руководством преподавателя выполняет лабораторные задания, позволяющие закрепить лекционный материал по изучаемой теме, научиться выполнять статистическую обработку полученных данных, научиться работать с методиками, руководящими документами, информацией различного уровня. Студент должен вести активную познавательную работу. Целесообразно строить ее в форме наблюдения, эксперимента и конспектирования. Важно научиться включать вновь получаемую информацию в систему уже имеющихся знаний. Необходимо также анализировать материал для выделения общего в частном и, наоборот, частного в общем.

Самостоятельная работа выполняется студентом в виде конспектирования первоисточника, закрепления материала при выполнении практических работ по теме. Результаты самостоятельной работы контролируются преподавателем и учитываются при аттестации студента (зачет, экзамен). При этом проводится: тестирование, экспресс-опрос на семинарских и практических занятиях, заслушивание докладов, проверка письменных работ и т.д.

Разделы и темы для самостоятельного изучения	Виды и содержание самостоятельной работы
Стекловолоконное волокно. Способы производства волокна и ткани.	-конспектирование первоисточников и другой учебной литературы; -проработка учебного материала (по конспектам лекций учебной и научной литературе), подготовка докладов на практические занятия, к участию в тематических дискуссиях; -поиск и обзор научных публикаций и электронных источников информации, подготовка; - работа с вопросами для самопроверки;
Основные характеристики стекловолоконного волокна.	
Стадии технологического процесса производства стекловолоконного волокна	
Двухстадийный и одностадийный процесс получения стекловолоконного волокна.	
Сновальные машины.	

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

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине «Электрохимические методы очистки сточных вод» используются следующие информационные технологии:

- Занятия компьютерного тестирования.
- Демонстрационный материал применением проектора и интерактивной доски.
- Компьютерные программы для статистической обработки результатов анализа.
- Программы пакета Microsoft Office

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

В соответствии с требованиями ФГОСЗ+ кафедра имеет специально оборудованную учебную аудиторию для проведения лекционных занятий по потокам студентов, помещения для лабораторных работ на группу студентов из 12-14 человек и вспомогательное помещение для хранения химических реактивов и профилактического обслуживания учебного и учебно-научного оборудования.

Помещение для лекционных занятий укомплектовано комплектом электропитания, специализированной мебелью и оргсредствами (доска аудиторная для написания мелом и фломастером, стойка-кафедра, стол лектора, стул-кресло, столы аудиторные двухместные (1 на каждые двух студентов), стул аудиторный (1 на каждого студента), а также техническими средствами обучения (экран настенный с электроприводом и дистанционным управлением, мультимедиа проектор с ноутбуком).

Лабораторные занятия проводятся в специально оборудованных лабораториях с применением необходимых средств обучения (лабораторного оборудования, образцов, нормативных и технических документов и т.п.). Помещения лабораторных практикумов укомплектованы специальной учебно-лабораторной мебелью (в том числе столами с химически стойкими покрытиями), учебно-научным лабораторным оборудованием, измерительными приборами и химической посудой, в полной мере обеспечивающими выполнение требований программы.