

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Ефанов Алексей Валерьевич

Должность: Директор Невинномысского технологического института (филиал) СКФУ

Дата подписания: 11.10.2022 12:04:47

Уникальный программный ключ:

49214306dd433e7a1b0f8632f645f9d53c99e3d0

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ**
**Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования**
«СЕВЕРО-КАВКАЗСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ

И.о. директора

НТИ (филиал) СКФУ

В.В. Кузьменко

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Технологические процессы и оборудование

(ЭЛЕКТРОННЫЙ ДОКУМЕНТ)

Направление подготовки

15.03.04 Автоматизация технологических
процессов и производств

Профиль

Информационно-управляющие системы

Квалификация выпускника

бакалавр

Форма обучения

очная

Год начала обучения

2021

Изучается в 5 семестре

Невинномысск, 2021

1. Цель и задачи освоения дисциплины

Дисциплина «Технологические процессы и оборудование» является одной из дисциплин, формирующих инженерно-технологическую подготовку по направлению 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств.

Цель дисциплины - дать студентам необходимые знания о технологических процессах отрасли, принципах устройства и функционирования основного оборудования, расчета и проектирования основных характеристик оборудования и технологических систем, которые помогут и облегчат принятие решений по управлению структурными единицами (установками, цехами и производствами) и предприятием в целом.

Задачами дисциплины является приобретение студентами знаний в области профессиональной подготовки по данному направлению и профилю.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Технологические процессы и оборудование» входит в вариативные обязательные, код дисциплины Б1.В.06. Ее освоение происходит в 5 семестре.

В результате изучения формируются профессиональные теоретические знания и практические умения, и навыки, в том числе:

- теоретических основ построения технологических процессов отрасли, показателей их функционирования;
- основ разработки современных технологий отрасли;
- теоретических основ типовых процессов, протекающих в технологическом оборудовании;
- по устройству и работе основного технологического оборудования;
- принципов анализа технологических процессов и оборудования отрасли как объектов управления.

3. Связь с предшествующими дисциплинами

Для успешного изучения данной дисциплины необходимы знания следующих дисциплин:

- *Химия*, дисциплина базовой части Б.1.Б.09, изучаемой в 1 семестре;
- *Ознакомительная практика*, обязательная дисциплина вариативной части Б2.В.01(У), реализуемой во 2 семестре;
- *Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности*, обязательная дисциплина вариативной части Б2.В.02(У), реализуемой в 4 семестре.

4. Связь с последующими дисциплинами

Знания данной дисциплины необходимы при изучении дисциплин:

- *Моделирование объектов и систем управления*, обязательная дисциплина вариативной части Б1.В.08, изучаемой в 5,6 семестрах;
- *Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности*, обязательная дисциплина вариативной части Б2.В.03(П), реализуемой в 6 семестре.

5. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесённых с планируемыми результатами освоения образовательной программы

5.1 Наименование компетенций

Код	Формулировка:
ПК-1	способностью собирать и анализировать исходные информационные данные для проектирования технологических процессов

	изготовления продукции, средств и систем автоматизации, контроля, технологического оснащения, диагностики, испытаний, управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством; участвовать в работах по расчету и проектированию процессов изготовления продукции и указанных средств и систем с использованием современных информационных технологий, методов и средств проектирования;
ПК-2	способностью выбирать основные и вспомогательные материалы для изготовления изделий, способы реализации основных технологических процессов, аналитические и численные методы при разработке их математических моделей, методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей материалов и готовых изделий, стандартные методы их проектирования, прогрессивные методы эксплуатации изделий;
ПК-3	готовностью применять способы рационального использования сырьевых, энергетических и других видов ресурсов, современные методы разработки малоотходных, энергосберегающих и экологически чистых технологий, средства автоматизации технологических процессов и производств;
ПК-16	способностью участвовать в организации мероприятий по повышению качества продукции, производственных и технологических процессов, техническому и информационному обеспечению их разработки, испытаний и эксплуатации, планированию работ по стандартизации и сертификации, а также актуализации регламентирующей документации;
ПК-31	способностью выявлять причины появления брака продукции, разрабатывать мероприятия по его устранению, контролировать соблюдение технологической дисциплины на рабочих местах;
ПК-32	способностью участвовать во внедрении и корректировке технологических процессов, средств и систем автоматизации, управления, контроля, диагностики при подготовке производства новой продукции и оценке ее конкурентоспособности;
ПК-33	способностью участвовать в разработке новых автоматизированных и автоматических технологий производства продукции и их внедрении, оценке полученных результатов, подготовке технической документации по автоматизации производства и средств его оснащения.

5.2 Знания, умения, навыки и (или) опыт деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций

Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), характеризующие этапы формирования компетенций	Формируемые компетенции
Знать: способы собирать и анализировать исходные информационные данные для проектирования технологических процессов изготовления продукции, средств и систем автоматизации, контроля, технологического оснащения, диагностики, испытаний, управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством; участвовать в работах по расчету и проектированию процессов изготовления продукции и указан-	ПК-1

ных средств и систем с использованием современных информационных технологий, методов и средств проектирования;	
Знать: способы выбирать основные и вспомогательные материалы для изготовления изделий, способы реализации основных технологических процессов, аналитические и численные методы при разработке их математических моделей, методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей материалов и готовых изделий, стандартные методы их проектирования, прогрессивные методы эксплуатации изделий;	ПК-2
Знать: способы рационального использования сырьевых, энергетических и других видов ресурсов, современные методы разработки малоотходных, энергосберегающих и экологически чистых технологий, средства автоматизации технологических процессов и производств;	ПК-3
Знать: способы участвовать в организации мероприятий по повышению качества продукции, производственных и технологических процессов, техническому и информационному обеспечению их разработки, испытаний и эксплуатации, планированию работ по стандартизации и сертификации, а также актуализации регламентирующей документации;	ПК-16
Знать: способы выявлять причины появления брака продукции, разрабатывать мероприятия по его устранению, контролировать соблюдение технологической дисциплины на рабочих местах;	ПК-31
Знать: способы участвовать во внедрении и корректировке технологических процессов, средств и систем автоматизации, управления, контроля, диагностики при подготовке производства новой продукции и оценке ее конкурентоспособности;	ПК-32
Знать: способы участвовать в разработке новых автоматизированных и автоматических технологий производства продукции и их внедрении, оценке полученных результатов, подготовке технической документации по автоматизации производства и средств его оснащения.	ПК-33
Уметь: собирать и анализировать исходные информационные данные для проектирования технологических процессов изготовления продукции, средств и систем автоматизации, контроля, технологического оснащения, диагностики, испытаний, управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством; участвовать в работах по расчету и проектированию процессов изготовления продукции и указанных средств и систем с использованием современных информационных технологий, методов и средств проектирования;	ПК-1
Уметь: выбирать основные и вспомогательные материалы для изготовления изделий, способы реализации основных технологических процессов, аналитические и численные методы при разработке их математических моделей, методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей материалов и готовых изделий, стандартные методы их проектирования, прогрессивные методы эксплуатации изделий;	ПК-2
Уметь: применять способы рационального использования сырьевых, энергетических и других видов ресурсов, современные методы разработки малоотходных, энергосберегающих и экологически чистых технологий, средства автоматизации технологических процессов и производств;	ПК-3
Уметь: участвовать в организации мероприятий по повышению каче-	ПК-16

ства продукции, производственных и технологических процессов, техническому и информационному обеспечению их разработки, испытаний и эксплуатации, планированию работ по стандартизации и сертификации, а также актуализации регламентирующей документации;	
Уметь: выявлять причины появления брака продукции, разрабатывать мероприятия по его устранению, контролировать соблюдение технологической дисциплины на рабочих местах;	ПК-31
Уметь: участвовать во внедрении и корректировке технологических процессов, средств и систем автоматизации, управления, контроля, диагностики при подготовке производства новой продукции и оценке ее конкурентоспособности;	ПК-32
Уметь: участвовать в разработке новых автоматизированных и автоматических технологий производства продукции и их внедрении, оценке полученных результатов, подготовке технической документации по автоматизации производства и средств его оснащения.	ПК-33
Владеть: способностью собирать и анализировать исходные информационные данные для проектирования технологических процессов изготовления продукции, средств и систем автоматизации, контроля, технологического оснащения, диагностики, испытаний, управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством; участвовать в работах по расчету и проектированию процессов изготовления продукции и указанных средств и систем с использованием современных информационных технологий, методов и средств проектирования;	ПК-1
Владеть: способностью выбирать основные и вспомогательные материалы для изготовления изделий, способы реализации основных технологических процессов, аналитические и численные методы при разработке их математических моделей, методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей материалов и готовых изделий, стандартные методы их проектирования, прогрессивные методы эксплуатации изделий;	ПК-2
Владеть: готовностью применять способы рационального использования сырьевых, энергетических и других видов ресурсов, современные методы разработки малоотходных, энергосберегающих и экологически чистых технологий, средства автоматизации технологических процессов и производств;	ПК-3
Владеть: способностью участвовать в организации мероприятий по повышению качества продукции, производственных и технологических процессов, техническому и информационному обеспечению их разработки, испытаний и эксплуатации, планированию работ по стандартизации и сертификации, а также актуализации регламентирующей документации;	ПК-16
Владеть: способностью выявлять причины появления брака продукции, разрабатывать мероприятия по его устранению, контролировать соблюдение технологической дисциплины на рабочих местах;	ПК-31
Владеть: способностью участвовать во внедрении и корректировке технологических процессов, средств и систем автоматизации, управления, контроля, диагностики при подготовке производства новой продукции и оценке ее конкурентоспособности;	ПК-32
Владеть: способностью участвовать в разработке новых автоматизированных и автоматических технологий производства продукции и их	ПК-33

внедрении, оценке полученных результатов, подготовке технической документации по автоматизации производства и средств его оснащения.	
--	--

6. Объем учебной дисциплины/модуля

Объем занятий: Итого	108 ч.	4 з.е.
В т. ч. аудиторных	54 ч.	
Из них:		
Лекций	27 ч.	
Лабораторных работ	13,5 ч.	
Практических занятий	13,5 ч.	
Самостоятельной работы	54 ч.	
Контроль		
Зачет с оценкой 5 семестр		
Контрольная работа 5 семестр		

7. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества астрономических часов и видов занятий

7.1 Тематический план дисциплины

№	Раздел (тема) дисциплины	Реализуемые компетенции	Контактная работа обучающихся с преподавателем, часов				Самостоятельная работа, часов
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Групповые консультации	
5 семестр							
1	Основные понятия дисциплины.	ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-16, ПК-31, ПК-32, ПК-33	2	-	-	0,75	54
2	Технологические процессы отрасли.	ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-16, ПК-31, ПК-32, ПК-33	2	3	4		
3	Технологическое оборудование отрасли.	ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-16, ПК-31, ПК-32, ПК-33	16	10,5	9,5	0,75	
4	Принципы разработки технологических процессов производства промышленной продукции.	ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-16, ПК-31, ПК-32, ПК-33	2	-	-	0,75	

5	Анализ технологических процессов и оборудования для их реализации как объектов управления.	ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-16, ПК-31, ПК-32, ПК-33	2	-	-	0,75	
	Итого за 5 семестр		27	13,5	13,5	1,5	54
	Итого		27	13,5	13,5	1,5	54

7.2 Наименование и содержание лекций

№ Те мы	Наименование тем дисциплины, их краткое содержание	Объем часов	Интерактивная форма проведения
5 семестр			
1	Основные понятия дисциплины.		
1.1	Место и роль дисциплины в подготовке бакалавров по направлению 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств.	0,5	
1.2	Понятия производства, технологии, технологического и единичного процесса, аппарата, машины. Структура и показатели эффективности химического производства. Классификация технологических процессов по различным признакам.	1,5	
2	Технологические процессы отрасли.		
2.1	Современные требования к технологии. Способы реализации основных технологических процессов. Технологическая схема производства промышленной продукции, способы ее изображения. Важнейшие представители технологических процессов отрасли: производства кислот, аммиака и его производных (карбамида), переработка нефти.	2	<i>Мультимедиа-лекция</i>
3	Технологическое оборудование отрасли.		
3.1	Классификация типовых процессов и технологического оборудования. «Жизненный цикл» оборудования. Принципы функционирования, технологические режимы и показатели качества функционирования, оптимальные режимы работы.	2	<i>Мультимедиа-лекция</i>
3.2	Оборудование для гидродинамических процессов: классификация, устройство и принципы работы. Математические модели типовых представителей гидродинамического оборудования; обоснование параметров контроля и управления и их учет при проектировании.	3	<i>Мультимедиа-лекция</i>
3.3	Оборудования для тепловых процессов: классификация, устройство и принципы работы. Математические модели типовых представителей оборудования для тепловых процессов, обоснование параметров контроля и управления и их учет при проектировании.	2	
3.4	Оборудование для массообменных процессов: классификация, устройство и принципы работы. Математические модели типовых представителей массообменного оборудования. Обоснование параметров контроля и управления и их учет при проектировании	3	<i>Мультимедиа-лекция</i>

	массообменного оборудования.		
3.5	Оборудование для реакционных процессов: классификация, устройство и принципы работы. Математические модели типовых представителей реакторов. Обоснование параметров контроля и управления и их учет при конструировании реакционного оборудования.	2	Мультимедиа-лекция
3.6	Оборудование для механических процессов: классификация, устройство и принципы работы. Математические модели типовых представителей механического оборудования. Обоснование параметров контроля и управления и их учет при конструировании механического оборудования.	2	
3.7	Методы сбора и анализа исходных информационных данных для проектирования типовых технологических процессов и оборудования. Принципы расчета, конструирования и подбора типового оборудования, изготовления и эксплуатации. Нормативные документы. Конструкторская документация для оборудования.	2	
4	Принципы разработки технологических процессов производства промышленной продукции.		
4.1	Иерархическая структура производства отрасли. Понятие системного анализа в технике. Его основные принципы. Структура и свойства технологической системы. Виды моделей при разработке технологических процессов. Основные этапы и методы разработки. Проектная документация.	2	
5	Анализ технологических процессов и оборудования для их реализации как объектов управления.		
5.1	Управляемые выходные переменные технологических объектов управления. Управляющие и регулирующие воздействия технологических объектов управления. Принципы составления функциональной схемы автоматизации технологического процесса упрощенным методом. Разработка рекомендаций по управлению работой оборудования.	2	
	Итого за 5 семестр	24	
	Итого	24	

7.3 Наименование лабораторных работ

№ Темы	Наименование тем дисциплины, их краткое содержание	Объем часов	Интерактивная форма проведения
5 семестр			
2	Технологические процессы отрасли.		
2.1	Лабораторная работа №1. Изучение трубопроводного транспорта жидкости.	1	
2.1	Лабораторная работа №2. Изучение пневмотранспорта сыпучего материала.	1	обсуждение

2.1	Лабораторная работа №3. Изучение технологии сушки влажных материалов.	2	
3	Технологическое оборудование отрасли.		
3.3	Лабораторная работа №4. Изучение работы отстойника.	1,5	
3.3	Лабораторная работа №5. Изучение работы центрифуги.	2	<i>обсуждение</i>
3.3	Лабораторная работа №6. Изучение работы циклона.	2	
3.4	Лабораторная работа №7. Изучение работы теплообменного аппарата.	2	<i>обсуждение</i>
3.5	Лабораторная работа №8. Изучение работы ректификационной колонны.	2	
	Итого за 5 семестр	13,5	
	Итого	13,5	

7.4 Наименование практических занятий

№ Темы	Наименование тем дисциплины, их краткое содержание	Объем часов	Интерактивная форма проведения
	5 семестр		Решение разноуровневых задач
2	Технологические процессы отрасли.		
2.1	Занятие 1. Горизонтальные и вертикальные сосуды. Примеры расчета, проектирования и конструирования.	1,5	
2.1	Занятие 2. Трубопроводные системы. Примеры расчета, проектирования и выбора трубопроводов и арматуры.	1,5	
3	Технологическое оборудование отрасли.		
3.3	Занятие 3. Отстойники, фильтры, центрифуги, циклоны, мешалки. Примеры расчета, проектирования и выбора типового оборудования.	2	
3.4	Занятие 4. Теплообменные аппараты. Примеры расчета, выбора и поверки типовых и специальных аппаратов теплообмена.	2	
3.5	Занятие 5. Тарельчатые и насадочные массообменные аппараты. Примеры расчета, проектирования и конструирования.	2	
3.6	Занятие 6. Реакторы. Примеры расчета, проектирования и конструирования.	2	
3.7	Занятие 7. Оборудование для механических процессов. Примеры расчета, проектирования и выбора типового оборудования.	1,5	
3.2	Занятие 8. Нормативно-технические документы для проектирования, изготовления и эксплуатации технологического оборудования.	1	
	Итого за 5 семестр	13,5	
	Итого	13,5	

7.5 Технологическая карта самостоятельной работы обучающегося

Коды реализуемых компетенций	Вид деятельности студентов	Итоговый продукт самостоятельной работы	Средства и технологии оценки	Объем часов, в том числе		
				СРС	Контактная работа с преподавателем	Всего
5 семестр						
ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-16, ПК-31, ПК-32, ПК-33	Подготовка к практическим занятиям	выступление	Собеседование	2	1	3
ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-16, ПК-31, ПК-32, ПК-33	Подготовка к лабораторным работам	отчет	Собеседование	2	1	3
ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-16, ПК-31, ПК-32, ПК-33	Контрольная работа	отчет	Собеседование	15	1	16
ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-16, ПК-31, ПК-32, ПК-33	Самостоятельное изучение тем	Конспект	Собеседование	31	1	32
Итого за 5 семестр				50	4	54
Итого				50	4	54

8. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

8.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения ОП ВО. Паспорт фонда оценочных средств

Код оцениваемой компетенции	Этап формирования компетенции (№ темы)	Средства и технологии оценки	Тип контроля (текущий/промежуточный)	Вид контроля (текущий/промежуточный)	Наименование оценочного средства

			ный)	ный)	
ПК-1	Тема 1-5	собеседование	текущий	текущий	вопросы к собеседованию
ПК-2	Тема 1-5	собеседование	текущий	текущий	вопросы к собеседованию
ПК-3	Тема 1-5	собеседование	текущий	текущий	вопросы к собеседованию
ПК-16	Тема 1-5	собеседование	текущий	текущий	вопросы к собеседованию
ПК-31	Тема 1-5	собеседование	текущий	текущий	вопросы к собеседованию
ПК-32	Тема 1-5	собеседование	текущий	текущий	вопросы к собеседованию
ПК-33	Тема 1-5	собеседование	текущий	текущий	вопросы к собеседованию

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

Уровни сформированности компетенций	Индикаторы	Дескрипторы			
		2 балла	3 балла	4 балла	5 баллов*
ПК-1					
Базовый	Знать: способы собирать и анализировать исходные информационные данные для проектирования технологических процессов изготовления продукции, средств и систем автоматизации, контроля, технологического оснащения, диагностики, испытаний, управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством; участвовать в работах по расчету и проектированию процессов изготовления продукции и	общие подходы к изучению дисциплины;	фрагментарные знания: способов собирать и анализировать исходные информационные данные для проектирования технологических процессов изготовления продукции, средств и систем автоматизации, контроля, технологического оснащения, диагностики, испытаний, управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством; участвовать в работах по расчету и проектированию процессов изготовления продукции и	неполные знания: способов собирать и анализировать исходные информационные данные для проектирования технологических процессов изготовления продукции, средств и систем автоматизации, контроля, технологического оснащения, диагностики, испытаний, управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством; участвовать в работах по расчету и проектированию	

	указанных средств и систем с использованием современных информационных технологий, методов и средств проектирования;		указанных средств и систем с использованием современных информационных технологий, методов и средств проектирования;	процессов изготовления продукции и указанных средств и систем с использованием современных информационных технологий, методов и средств проектирования;	
	Уметь: собирать и анализировать исходные информационные данные для проектирования технологических процессов изготовления продукции, средств и систем автоматизации, контроля, технологического оснащения, диагностики, испытаний, управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством; участвовать в работах по расчету и проектированию процессов изготовления продукции и указанных средств и систем с использованием современных информационных технологий, методов и средств проектирования;	фрагментарно: собирать и анализировать исходные информационные данные для проектирования технологических процессов изготовления продукции, средств и систем автоматизации, контроля, технологического оснащения, диагностики, испытаний, управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством; участвовать в работах по расчету и проектированию процессов изготовления продукции и указанных средств и систем с использованием современных информационных технологий, методов и средств проектирования;	частично под руководством преподавателя: собирать и анализировать исходные информационные данные для проектирования технологических процессов изготовления продукции, средств и систем автоматизации, контроля, технологического оснащения, диагностики, испытаний, управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством; участвовать в работах по расчету и проектированию процессов изготовления продукции и указанных средств и систем с использованием современных информационных технологий, методов и средств проектирования;	с некоторыми затруднениями: собирать и анализировать исходные информационные данные для проектирования технологических процессов изготовления продукции, средств и систем автоматизации, контроля, технологического оснащения, диагностики, испытаний, управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством; участвовать в работах по расчету и проектированию процессов изготовления продукции и указанных средств и систем с использованием современных информационных технологий, мето-	

				дов и средств проектирования;	
	<p>Владеть: способностью собирать и анализировать исходные информационные данные для проектирования технологических процессов изготовления продукции, средств и систем автоматизации, контроля, технологического оснащения, диагностики, испытаний, управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством; участвовать в работах по расчету и проектированию процессов изготовления продукции и указанных средств и систем с использованием современных информационных технологий, методов и средств проектирования;</p>	<p>только под руководством преподавателя: способностью собирать и анализировать исходные информационные данные для проектирования технологических процессов изготовления продукции, средств и систем автоматизации, контроля, технологического оснащения, диагностики, испытаний, управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством; участвовать в работах по расчету и проектированию процессов изготовления продукции и указанных средств и систем с использованием современных информационных технологий, методов и средств проектирования;</p>	<p>фрагментарно: способностью собирать и анализировать исходные информационные данные для проектирования технологических процессов изготовления продукции, средств и систем автоматизации, контроля, технологического оснащения, диагностики, испытаний, управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством; участвовать в работах по расчету и проектированию процессов изготовления продукции и указанных средств и систем с использованием современных информационных технологий, методов и средств проектирования;</p>	<p>с некоторыми затруднениями: способностью собирать и анализировать исходные информационные данные для проектирования технологических процессов изготовления продукции, средств и систем автоматизации, контроля, технологического оснащения, диагностики, испытаний, управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством; участвовать в работах по расчету и проектированию процессов изготовления продукции и указанных средств и систем с использованием современных информационных технологий, методов и средств проектирования;</p>	
Повышенный	<p>Знать: способы собирать и анализировать исходные информационные данные для проектирова-</p>				<p>твердо: способы собирать и анализировать исходные информационные</p>

	<p>ния технологических процессов изготовления продукции, средств и систем автоматизации, контроля, технологического оснащения, диагностики, испытаний, управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством; участвовать в работах по расчету и проектированию процессов изготовления продукции и указанных средств и систем с использованием современных информационных технологий, методов и средств проектирования;</p>				<p>данные для проектирования технологических процессов изготовления продукции, средств и систем автоматизации, контроля, технологического оснащения, диагностики, испытаний, управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством; участвовать в работах по расчету и проектированию процессов изготовления продукции и указанных средств и систем с использованием современных информационных технологий, методов и средств проектирования;</p>
	<p>Уметь: собирать и анализировать исходные информационные данные для проектирования технологических процессов изготовления продукции, средств и систем автоматизации, контроля, техноло-</p>				<p>самостоятельно: собирать и анализировать исходные информационные данные для проектирования технологических процессов изготовления продукции, средств и</p>

	<p>гического оснащения, диагностики, испытаний, управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством; участвовать в работах по расчету и проектированию процессов изготовления продукции и указанных средств и систем с использованием современных информационных технологий, методов и средств проектирования;</p>				<p>систем автоматизации, контроля, технологического оснащения, диагностики, испытаний, управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством; участвовать в работах по расчету и проектированию процессов изготовления продукции и указанных средств и систем с использованием современных информационных технологий, методов и средств проектирования;</p>
	<p>Владеть: способностью собирать и анализировать исходные информационные данные для проектирования технологических процессов изготовления продукции, средств и систем автоматизации, контроля, технологического оснащения, диагностики, испытаний, управления процессами, жизненным</p>				<p>самостоятельно: способностью собирать и анализировать исходные информационные данные для проектирования технологических процессов изготовления продукции, средств и систем автоматизации, контроля, технологического оснащения, диа-</p>

	циклом продукции и ее качеством; участвовать в работах по расчету и проектированию процессов изготовления продукции и указанных средств и систем с использованием современных информационных технологий, методов и средств проектирования;				гностики, испытаний, управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством; участвовать в работах по расчету и проектированию процессов изготовления продукции и указанных средств и систем с использованием современных информационных технологий, методов и средств проектирования;
ПК-2					
Базовый	Знать: способы выбирать основные и вспомогательные материалы для изготовления изделий, способы реализации основных технологических процессов, аналитические и численные методы при разработке их математических моделей, методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей материалов и готовых изде-	общие подходы к изучению дисциплины;	фрагментарные знания: способов выбирать основные и вспомогательные материалы для изготовления изделий, способы реализации основных технологических процессов, аналитические и численные методы при разработке их математических моделей, методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей материалов и готовых изде-	неполные знания: способов выбирать основные и вспомогательные материалы для изготовления изделий, способы реализации основных технологических процессов, аналитические и численные методы при разработке их математических моделей, методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических	

	лий, стандартные методы их проектирования, прогрессивные методы эксплуатации изделий;		лий, стандартные методы их проектирования, прогрессивные методы эксплуатации изделий;	показателей материалов и готовых изделий, стандартные методы их проектирования, прогрессивные методы эксплуатации изделий;	
Уметь: выбирать основные и вспомогательные материалы для изготовления изделий, способы реализации основных технологических процессов, аналитические и численные методы при разработке их математических моделей, методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей материалов и готовых изделий, стандартные методы их проектирования, прогрессивные методы эксплуатации изделий;	фрагментарно выбирать основные и вспомогательные материалы для изготовления изделий, способы реализации основных технологических процессов, аналитические и численные методы при разработке их математических моделей, методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей материалов и готовых изделий, стандартные методы их проектирования, прогрессивные методы эксплуатации изделий;	частично под руководством преподавателя: выбирать основные и вспомогательные материалы для изготовления изделий, способы реализации основных технологических процессов, аналитические и численные методы при разработке их математических моделей, методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей материалов и готовых изделий, стандартные методы их проектирования, прогрессивные методы эксплуатации изделий;	с некоторыми затруднениями: способы выбирать основные и вспомогательные материалы для изготовления изделий, способы реализации основных технологических процессов, аналитические и численные методы при разработке их математических моделей, методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей материалов и готовых изделий, стандартные методы их проектирования, прогрессивные методы эксплуатации изделий;		
Владеть: способностью выбирать основные и вспомогательные материалы для изготовления изделий, спо-	только под руководством преподавателя: способностью выбирать основные и вспомогательные материалы для изготовления из-	фрагментарно: способностью выбирать основные и вспомогательные материалы для изготовления изделий, спосо-	с некоторыми затруднениями: способностью выбирать основные и вспомогательные материа-		

	<p>способы реализации основных технологических процессов, аналитические и численные методы при разработке их математических моделей, методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей материалов и готовых изделий, стандартные методы их проектирования, прогрессивные методы эксплуатации изделий;</p>	<p>делий, способы реализации основных технологических процессов, аналитические и численные методы при разработке их математических моделей, методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей материалов и готовых изделий, стандартные методы их проектирования, прогрессивные методы эксплуатации изделий;</p>	<p>бы реализации основных технологических процессов, аналитические и численные методы при разработке их математических моделей, методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей материалов и готовых изделий, стандартные методы их проектирования, прогрессивные методы эксплуатации изделий;</p>	<p>лы для изготовления изделий, способы реализации основных технологических процессов, аналитические и численные методы при разработке их математических моделей, методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей материалов и готовых изделий, стандартные методы их проектирования, прогрессивные методы эксплуатации изделий;</p>	
<p>Повышенный</p>	<p>Знать: способы выбирать основные и вспомогательные материалы для изготовления изделий, способы реализации основных технологических процессов, аналитические и численные методы при разработке их математических моделей, методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей</p>				<p>твердо: способы выбирать основные и вспомогательные материалы для изготовления изделий, способы реализации основных технологических процессов, аналитические и численные методы при разработке их математических моделей, методы стандартных испытаний по определению фи-</p>

	<p>материалов и готовых изделий, стандартные методы их проектирования, прогрессивные методы эксплуатации изделий;</p>				<p>зико-механических свойств и технологических показателей материалов и готовых изделий, стандартные методы их проектирования, прогрессивные методы эксплуатации изделий;</p>
	<p>Уметь: выбирать основные и вспомогательные материалы для изготовления изделий, способы реализации основных технологических процессов, аналитические и численные методы при разработке их математических моделей, методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей материалов и готовых изделий, стандартные методы их проектирования, прогрессивные методы эксплуатации изделий;</p>				<p>самостоятельно: выбирать основные и вспомогательные материалы для изготовления изделий, способы реализации основных технологических процессов, аналитические и численные методы при разработке их математических моделей, методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей материалов и готовых изделий, стандартные методы их проектирования, прогрессивные методы эксплуатации</p>

	Владеть: способностью выбирать основные и вспомогательные материалы для изготовления изделий, способы реализации основных технологических процессов, аналитические и численные методы при разработке их математических моделей, методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей материалов и готовых изделий, стандартные методы их проектирования, прогрессивные методы эксплуатации изделий;				ции изделий; самостоятельно: способностью выбирать основные и вспомогательные материалы для изготовления изделий, способы реализации основных технологических процессов, аналитические и численные методы при разработке их математических моделей, методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей материалов и готовых изделий, стандартные методы их проектирования, прогрессивные методы эксплуатации изделий;
ПК-3					
Базовый	Знать: способы рационального использования сырьевых, энергетических и других видов ресурсов, современные методы разработки малоотходных, энерго-сберегающих и	общие подходы к изучению дисциплины;	фрагментарные знания: способы рационального использования сырьевых, энергетических и других видов ресурсов, современные методы разработки малоотход-	неполные знания: способов рационального использования сырьевых, энергетических и других видов ресурсов, современные методы разработки	

	экологически чистых технологий, средства автоматизации технологических процессов и производств;		ных, энергосберегающих и экологически чистых технологий, средства автоматизации технологических процессов и производств;	малоотходных, энергосберегающих и экологически чистых технологий, средства автоматизации технологических процессов и производств;	
	Уметь: применять способы рационального использования сырьевых, энергетических и других видов ресурсов, современные методы разработки малоотходных, энергосберегающих и экологически чистых технологий, средства автоматизации технологических процессов и производств;	фрагментарно применять способы рационального использования сырьевых, энергетических и других видов ресурсов, современные методы разработки малоотходных, энергосберегающих и экологически чистых технологий, средства автоматизации технологических процессов и производств;	частично под руководством преподавателя: применять способы рационального использования сырьевых, энергетических и других видов ресурсов, современные методы разработки малоотходных, энергосберегающих и экологически чистых технологий, средства автоматизации технологических процессов и производств;	с некоторыми затруднениями: применять способы рационального использования сырьевых, энергетических и других видов ресурсов, современные методы разработки малоотходных, энергосберегающих и экологически чистых технологий, средства автоматизации технологических процессов и производств;	
	Владеть: готовностью применять способы рационального использования сырьевых, энергетических и других видов ресурсов, современные методы разработки малоотходных, энергосберегающих и экологически чистых технологий, средства автоматизации	только под руководством преподавателя: готовностью применять способы рационального использования сырьевых, энергетических и других видов ресурсов, современные методы разработки малоотходных, энергосберегающих и экологически чистых технологий, средства автоматизации технологических	фрагментарно: готовностью применять способы рационального использования сырьевых, энергетических и других видов ресурсов, современные методы разработки малоотходных, энергосберегающих и экологически чистых технологий, средства автоматизации	с некоторыми затруднениями: готовностью применять способы рационального использования сырьевых, энергетических и других видов ресурсов, современные методы разработки малоотходных, энергосберегающих и экологиче-	

	технологических процессов и производств;	процессов и производств;	технологических процессов и производств;	ски чистых технологий, средства автоматизации технологических процессов и производств;	
Повышенный	Знать: способы рационального использования сырьевых, энергетических и других видов ресурсов, современные методы разработки малоотходных, энергосберегающих и экологически чистых технологий, средства автоматизации технологических процессов и производств;				твёрдо: способы рационального использования сырьевых, энергетических и других видов ресурсов, современные методы разработки малоотходных, энергосберегающих и экологически чистых технологий, средства автоматизации технологических процессов и производств;
	Уметь: применять способы рационального использования сырьевых, энергетических и других видов ресурсов, современные методы разработки малоотходных, энергосберегающих и экологически чистых технологий, средства автоматизации технологических процессов и производств;				самостоятельно: применять способы рационального использования сырьевых, энергетических и других видов ресурсов, современные методы разработки малоотходных, энергосберегающих и экологически чистых технологий, средства автоматизации технологических процессов и производств;

	Владеть: готовностью применять способы рационального использования сырьевых, энергетических и других видов ресурсов, современные методы разработки малоотходных, энергосберегающих и экологически чистых технологий, средства автоматизации технологических процессов и производств;				водств; самостоятельно: готовностью применять способы рационального использования сырьевых, энергетических и других видов ресурсов, современные методы разработки малоотходных, энергосберегающих и экологически чистых технологий, средства автоматизации технологических процессов и производств;
ПК-16					
Базовый	Знать: способы участвовать в организации мероприятий по повышению качества продукции, производственных и технологических процессов, техническому и информационному обеспечению их разработки, испытаний и эксплуатации, планированию работ по стандартизации и сертификации, а также актуализации регламентирующей документации;	общие подходы к изучению дисциплины;	фрагментарные знания: способов участвовать в организации мероприятий по повышению качества продукции, производственных и технологических процессов, техническому и информационному обеспечению их разработки, испытаний и эксплуатации, планированию работ по стандартизации и сертификации, а также актуализации регламентирующей документации;	неполные знания: способов участвовать в организации мероприятий по повышению качества продукции, производственных и технологических процессов, техническому и информационному обеспечению их разработки, испытаний и эксплуатации, планированию работ по стандартизации и сертификации, а также актуализации регламентирующей документации;	

				ющей доку- ментации;	
	<p>Уметь: участ- вовать в орга- низации меро- приятий по по- вышению каче- ства продук- ции, производ- ственных и технологиче- ских процес- сов, техниче- скому и ин- формационно- му обеспече- нию их разра- ботки, испыта- ний и эксплуа- тации, плани- рованию работ по стандарти- зации и серти- фикации, а также актуа- лизации регла- ментирующей документации;</p>	<p>фрагментарно участвовать в ор- ганизации меро- приятий по повы- шению качества продукции, про- изводственных и технологических процессов, техни- ческому и инфор- мационному обес- печению их раз- работки, испыта- ний и эксплуата- ции, планирова- нию работ по стандартизации и сертификации, а также актуа- лизации регла- ментирующей докумен- тации;</p>	<p>частично под руководством преподавателя: участвовать в организации мероприятий по повышению качества про- дукции, произ- водственных и технологиче- ских процессов, техническому и информацион- ному обеспече- нию их разра- ботки, испыта- ний и эксплуа- тации, плани- рованию работ по стандартиза- ции и сертифи- кации, а также актуализации регламентиру- ющей докумен- тации;</p>	<p>с некоторыми затруднения- ми: участвовать в организации мероприятий по повыше- нию качества продукции, производ- ственных и технологиче- ских процес- сов, техниче- скому и ин- формацион- ному обеспе- чению их раз- работки, ис- пытаний и эксплуатации, планированию работ по стан- дартизации и сертификации, а также актуа- лизации ре- гламентиру- ющей доку- ментации;</p>	
	<p>Владеть: спо- собностью участвовать в организации мероприятий по повышению качества про- дукции, произ- водственных и технологиче- ских процес- сов, техниче- скому и ин- формационно- му обеспече- нию их разра- ботки, испыта- ний и эксплуа- тации, плани- рованию работ по стандарти- зации и серти- фикации, а также актуа- лизации регла-</p>	<p>только под руко- водством препо- дателя: способностью участвовать в ор- ганизации меро- приятий по повы- шению качества продукции, про- изводственных и технологических процессов, техни- ческому и инфор- мационному обес- печению их раз- работки, испыта- ний и эксплуата- ции, планирова- нию работ по стандартизации и сертификации, а также актуа- лизации регла- ментирующей докумен- тации;</p>	<p>фрагментарно: способностью участвовать в организации мероприятий по повышению качества про- дукции, произ- водственных и технологиче- ских процессов, техническому и информацион- ному обеспече- нию их разра- ботки, испыта- ний и эксплуа- тации, плани- рованию работ по стандартиза- ции и сертифи- кации, а также актуализации регламентиру- ющей докумен-</p>	<p>с некоторыми затруднения- ми: способностью участвовать в организации мероприятий по повыше- нию качества продукции, производ- ственных и технологиче- ских процес- сов, техниче- скому и ин- формацион- ному обеспе- чению их раз- работки, ис- пытаний и эксплуатации, планированию работ по стан- дартизации и</p>	

	ментирующей документации;		тации;	сертификации, а также актуализации регламентирующей документации;	
Повышенный	Знать: способы участвовать в организации мероприятий по повышению качества продукции, производственных и технологических процессов, техническому и информационному обеспечению их разработки, испытаний и эксплуатации, планированию работ по стандартизации и сертификации, а также актуализации регламентирующей документации;				твердо: способы участвовать в организации мероприятий по повышению качества продукции, производственных и технологических процессов, техническому и информационному обеспечению их разработки, испытаний и эксплуатации, планированию работ по стандартизации и сертификации, а также актуализации регламентирующей документации;
	Уметь: участвовать в организации мероприятий по повышению качества продукции, производственных и технологических процессов, техническому и информационному обеспечению их разработки, испытаний и эксплуатации, планированию работ по стандарти-				самостоятельно: участвовать в организации мероприятий по повышению качества продукции, производственных и технологических процессов, техническому и информационному обеспечению их разработки, испытаний и

	зации и сертификации, а также актуализации регламентирующей документации;				эксплуатации, планированию работ по стандартизации и сертификации, а также актуализации регламентирующей документации;
	Владеть: способностью участвовать в организации мероприятий по повышению качества продукции, производственных и технологических процессов, техническому и информационному обеспечению их разработки, испытаний и эксплуатации, планированию работ по стандартизации и сертификации, а также актуализации регламентирующей документации;				самостоятельно: способностью участвовать в организации мероприятий по повышению качества продукции, производственных и технологических процессов, техническому и информационному обеспечению их разработки, испытаний и эксплуатации, планированию работ по стандартизации и сертификации, а также актуализации регламентирующей документации;
ПК-31					
Базовый	Знать: способы выявлять причины появления брака продукции, разрабатывать мероприятия по его устранению, контролировать соблюдение технологической дисциплины на рабо-	общие подходы к изучению дисциплины;	фрагментарные знания: способы выявлять причины появления брака продукции, разрабатывать мероприятия по его устранению, контролировать соблюдение технологической дисципли-	неполные знания: способы выявлять причины появления брака продукции, разрабатывать мероприятия по его устранению, контролировать соблюдение техноло-	

	чих местах;		ны на рабочих местах;	гической дисциплины на рабочих местах;	
	Уметь: выявлять причины появления брака продукции, разрабатывать мероприятия по его устранению, контролировать соблюдение технологической дисциплины на рабочих местах;	фрагментарно выявлять причины появления брака продукции, разрабатывать мероприятия по его устранению, контролировать соблюдение технологической дисциплины на рабочих местах;	частично под руководством преподавателя: выявлять причины появления брака продукции, разрабатывать мероприятия по его устранению, контролировать соблюдение технологической дисциплины на рабочих местах;	с некоторыми затруднениями: выявлять причины появления брака продукции, разрабатывать мероприятия по его устранению, контролировать соблюдение технологической дисциплины на рабочих местах;	
	Владеть: способностью выявлять причины появления брака продукции, разрабатывать мероприятия по его устранению, контролировать соблюдение технологической дисциплины на рабочих местах;	только под руководством преподавателя: способностью выявлять причины появления брака продукции, разрабатывать мероприятия по его устранению, контролировать соблюдение технологической дисциплины на рабочих местах;	фрагментарно: способностью выявлять причины появления брака продукции, разрабатывать мероприятия по его устранению, контролировать соблюдение технологической дисциплины на рабочих местах;	с некоторыми затруднениями: способностью выявлять причины появления брака продукции, разрабатывать мероприятия по его устранению, контролировать соблюдение технологической дисциплины на рабочих местах;	
Повышенный	Знать: способы выявлять причины появления брака продукции, разрабатывать мероприятия по его устранению, контролировать соблюдение технологической дисциплины на рабочих местах;				твердо: способы выявлять причины появления брака продукции, разрабатывать мероприятия по его устранению, контролировать соблюдение технологической дисциплины на рабочих местах;

	Уметь: выявлять причины появления брака продукции, разрабатывать мероприятия по его устранению, контролировать соблюдение технологической дисциплины на рабочих местах;				самостоятельно: выявлять причины появления брака продукции, разрабатывать мероприятия по его устранению, контролировать соблюдение технологической дисциплины на рабочих местах;
	Владеть: способностью выявлять причины появления брака продукции, разрабатывать мероприятия по его устранению, контролировать соблюдение технологической дисциплины на рабочих местах;				самостоятельно: способностью выявлять причины появления брака продукции, разрабатывать мероприятия по его устранению, контролировать соблюдение технологической дисциплины на рабочих местах;
ПК-32					
Базовый	Знать: способы участвовать во внедрении и корректировке технологических процессов, средств и систем автоматизации, управления, контроля, диагностики при подготовке производства новой продукции и оценке ее конкурентоспособности;	общие подходы к изучению дисциплины;	фрагментарные знания: способов выявлять причины появления брака продукции, разрабатывать мероприятия по его устранению, контролировать соблюдение технологической дисциплины на рабочих местах;	неполные знания: способов выявлять причины появления брака продукции, разрабатывать мероприятия по его устранению, контролировать соблюдение технологической дисциплины на рабочих местах;	

	<p>Уметь: участвовать во внедрении и корректировке технологических процессов, средств и систем автоматизации, управления, контроля, диагностики при подготовке производства новой продукции и оценке ее конкурентоспособности;</p>	<p>фрагментарно участвовать во внедрении и корректировке технологических процессов, средств и систем автоматизации, управления, контроля, диагностики при подготовке производства новой продукции и оценке ее конкурентоспособности;</p>	<p>частично под руководством преподавателя: участвовать во внедрении и корректировке технологических процессов, средств и систем автоматизации, управления, контроля, диагностики при подготовке производства новой продукции и оценке ее конкурентоспособности;</p>	<p>с некоторыми затруднениями: участвовать во внедрении и корректировке технологических процессов, средств и систем автоматизации, управления, контроля, диагностики при подготовке производства новой продукции и оценке ее конкурентоспособности;</p>	
	<p>Владеть: способностью участвовать во внедрении и корректировке технологических процессов, средств и систем автоматизации, управления, контроля, диагностики при подготовке производства новой продукции и оценке ее конкурентоспособности;</p>	<p>только под руководством преподавателя: способностью участвовать во внедрении и корректировке технологических процессов, средств и систем автоматизации, управления, контроля, диагностики при подготовке производства новой продукции и оценке ее конкурентоспособности;</p>	<p>фрагментарно: способностью участвовать во внедрении и корректировке технологических процессов, средств и систем автоматизации, управления, контроля, диагностики при подготовке производства новой продукции и оценке ее конкурентоспособности;</p>	<p>с некоторыми затруднениями: способностью участвовать во внедрении и корректировке технологических процессов, средств и систем автоматизации, управления, контроля, диагностики при подготовке производства новой продукции и оценке ее конкурентоспособности;</p>	
Повышенный	<p>Знать: способы участвовать во внедрении и корректировке технологических процессов, средств и систем автоматизации, управления, контроля, диагностики при подготовке производства</p>				<p>твердо: способы выявлять причины появления брака продукции, разрабатывать мероприятия по его устранению, контролировать соблюдение технологиче-</p>

	новой продукции и оценке ее конкурентоспособности;				ской дисциплины на рабочих местах;
	Уметь: участвовать во внедрении и корректировке технологических процессов, средств и систем автоматизации, управления, контроля, диагностики при подготовке производства новой продукции и оценке ее конкурентоспособности;				самостоятельно: участвовать во внедрении и корректировке технологических процессов, средств и систем автоматизации, управления, контроля, диагностики при подготовке производства новой продукции и оценке ее конкурентоспособности;
	Владеть: способностью участвовать во внедрении и корректировке технологических процессов, средств и систем автоматизации, управления, контроля, диагностики при подготовке производства новой продукции и оценке ее конкурентоспособности;				самостоятельно: способностью участвовать во внедрении и корректировке технологических процессов, средств и систем автоматизации, управления, контроля, диагностики при подготовке производства новой продукции и оценке ее конкурентоспособности;
ПК-33					
Базовый	Знать: способы участвовать в разработке новых автоматизированных и автоматиче-	общие подходы к изучению дисциплины;	фрагментарные знания: способов участвовать в разработке новых автоматизиро-	неполные знания: способов участвовать в разработке новых автома-	

	по автоматизации производства и средств его оснащения.	производства и средств его оснащения.	матизации производства и средств его оснащения.	технической документации по автоматизации производства и средств его оснащения.	
Повышенный	Знать: способы участвовать в разработке новых автоматизированных и автоматических технологий производства продукции и их внедрении, оценке полученных результатов, подготовке технической документации по автоматизации производства и средств его оснащения.				твердо: способы участвовать в разработке новых автоматизированных и автоматических технологий производства продукции и их внедрении, оценке полученных результатов, подготовке технической документации по автоматизации производства и средств его оснащения.
	Уметь: участвовать в разработке новых автоматизированных и автоматических технологий производства продукции и их внедрении, оценке полученных результатов, подготовке технической документации по автоматизации производства и средств его оснащения.				самостоятельно: участвовать в разработке новых автоматизированных и автоматических технологий производства продукции и их внедрении, оценке полученных результатов, подготовке технической документации по автоматизации производства и средств его оснащения.
	Владеть: способностью				самостоятельно:

	участвовать в разработке новых автоматизированных и автоматических технологий производства продукции и их внедрении, оценке полученных результатов, подготовке технической документации по автоматизации производства и средств его оснащения.				способностью участвовать в разработке новых автоматизированных и автоматических технологий производства продукции и их внедрении, оценке полученных результатов, подготовке технической документации по автоматизации производства и средств его оснащения.
--	--	--	--	--	---

Описание шкалы оценивания

В рамках рейтинговой системы успеваемость студентов по каждой дисциплине оценивается в ходе текущего контроля и промежуточной аттестации.

Текущий контроль

Рейтинговая оценка знаний студента

№ п/п	Вид деятельности студентов	Сроки выполнения	Количество баллов
5 семестр			
1.	Лабораторное занятие. Изучение пневмотранспорта сыпучего материала.	4-я неделя	20
2.	Лабораторное занятие. Изучение работы теплообменного аппарата.	8-я неделя	20
3.	Практическое занятие. Реакторы. Примеры расчета, проектирования и конструирования.	12-я неделя	15
	Итого за 5 семестр		55
	Итого		55

Максимально возможный балл за весь текущий контроль устанавливается равным **55**. Текущее контрольное мероприятие считается сданным, если студент получил за него не менее 60% от установленного для этого контроля максимального балла. Рейтинговый балл, выставляемый студенту за текущее контрольное мероприятие, сданное студентом в установленные графиком контрольных мероприятий сроки, определяется следующим образом:

Уровень выполнения контрольного задания	Рейтинговый балл (в % от максимального балла за контрольное задание)
Отличный	100
Хороший	80
Удовлетворительный	60
Неудовлетворительный	0

Промежуточная аттестация.

Промежуточная аттестация в форме **дифференцированного зачета** как отдельное контрольное мероприятие не проводится, оценивание знаний обучающегося происходит по результатам текущего контроля. Зачет выставляется по результатам работы в семестре, при сдаче всех контрольных точек, предусмотренных текущим контролем успеваемости.

Итоговая оценка по дисциплине, изучаемой в семестре, определяется по сумме баллов, набранных за работу в течение семестра.

При дифференцированном зачете используется шкала пересчета рейтингового балла по дисциплине в оценку по 5-балльной системе.

Шкала пересчета рейтингового балла по дисциплине в оценку по 5-балльной системе

<i>Рейтинговый балл по дисциплине</i>	<i>Оценка по 5-балльной системе</i>
<i>88 – 100</i>	<i>Отлично</i>
<i>72 – 87</i>	<i>Хорошо</i>
<i>53 – 71</i>	<i>Удовлетворительно</i>
<i>< 53</i>	<i>Неудовлетворительно</i>

8.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Вопросы к собеседованию (5 семестр)

Вопросы для проверки уровня обученности

Знать

1. Место и роль дисциплины в формировании специалиста по управлению технологическими процессами.
2. Понятия производства, технологии, технологического и единичного процесса и оборудования (аппарата, машины).
3. Структура и показатели эффективности химического производства.
4. Классификация технологических процессов.
5. Современные требования к технологии.
6. Способы реализации основных технологических процессов.
7. Понятие технологической схемы производства промышленной продукции. Способы ее изображения.
8. Производство серной кислоты: основные сведения.
9. Производство азотной кислоты: основные сведения.
10. Производство аммиака: основные сведения.
11. Производство карбамида: основные сведения.
12. Переработка нефти: основные сведения.
13. Классификация типовых процессов и технологического оборудования.
14. Понятие «Жизненного цикла» оборудования.
15. Принципы функционирования, технологические режимы и показатели качества функционирования, оптимальные режимы работы оборудования.
16. Устройство и работа гидродинамического оборудования.
17. Математические модели типовых представителей гидродинамического оборудования.
18. Устройство и работа теплообменного оборудования.
19. Математические модели типовых представителей теплообменного оборудования.
20. Устройство и работа массообменного оборудования.
21. Математические модели типовых представителей массообменного оборудования.
22. Устройство и работа реакционного оборудования.

23. Математические модели типовых представителей реакционного оборудования.
24. Устройство и работа механического оборудования.
25. Математические модели типовых представителей механического оборудования.
26. Методы сбора и анализа исходных информационных данных для проектирования типовых технологических процессов и оборудования.
27. Понятие технологического расчета оборудования. Методы его выполнения.
28. Принципы подбора типового оборудования по каталогу.
29. Критерии оптимизации при проектировании и конструировании оборудования.
30. Принципы изготовления и эксплуатации технологического оборудования.
31. Нормативные документы для технологического оборудования.
32. Конструкторская документация для технологического оборудования.
33. Принципы разработки технологических процессов производства промышленной продукции.
34. Иерархическая структура производства отрасли.
35. Понятие системного анализа в технике. Его основные принципы.
36. Структура и свойства технологической системы.
37. Виды моделей при разработке технологических процессов.
38. Критерии оптимизации технологических схем, используемые на практике.
39. Основные этапы разработки технологического процесса.
40. Понятие о проектно-сметной документации. Основные требования по ее оформлению.
41. Анализ технологических процессов как объектов управления.
42. Анализ технологического оборудования как объектов управления.
43. Управляемые выходные переменные технологических объектов управления.
44. Управляющие и регулирующие воздействия технологических объектов управления.
45. . Принципы составления функциональной схемы автоматизации технологического процесса упрощенным методом.
46. Разработка рекомендаций по управлению работой оборудования.

Уметь

1. Собирать и анализировать исходные информационные данные для проектирования технологических процессов изготовления продукции.
2. Применять способы рационального использования сырьевых, энергетических и других видов ресурсов, современные методы разработки малоотходных, энергосберегающих и экологически чистых технологий, средства автоматизации технологических процессов и производств.
3. Использовать теоретические основы типовых процессов, протекающих в технологическом оборудовании

Владеть

1. Способностью участвовать в организации мероприятий по повышению качества продукции, производственных и технологических процессов, техническому и информационному обеспечению их разработки, испытаний и эксплуатации.
2. Способностью участвовать во внедрении и корректировке технологических процессов, средств и систем автоматизации, управления, контроля, диагностики.

3. Принципами анализа технологических процессов и оборудования отрасли как объектов управления.

Тематика контрольных работ*)

В состав контрольной работы входит:

Для заданного технического объекта (оборудования):

1. Определить габаритные размеры оборудования (по укрупненным показателям) или подобрать по каталогу.
2. Представить схему (эскиз) оборудования и описать принцип его работы.
3. Составить задание на разработку функциональной схемы автоматизации технологического процесса упрощенным методом.
4. Составить конспект по одной из тем дисциплины.

*) Варианты заданий приведены в методических указаниях к выполнению контрольной работы по дисциплине.

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

Текущая аттестация студентов проводится преподавателями, ведущими лабораторные и практические занятия по дисциплине, в форме собеседования (опроса).

Допуск к лабораторным работам происходит при наличии у студентов письменного варианта отчета. Защита отчета проходит в форме собеседования по выполненной работе и ответов студента на вопросы преподавателя.

При проверке практического задания, оцениваются:

- последовательность и рациональность изложения материала;
- полнота и достаточный объем ответа при собеседовании;
- научность в оперировании основными понятиями;
- использование и изучение дополнительных литературных источников.

Максимальное количество баллов студент получает, если оформление отчета соответствует установленным требованиям, а отчет полностью раскрывает суть работы. Основанием для снижения оценки являются:

- недостаточная полнота ответа;
- ошибки в выполнении отчета;
- неумение логично и последовательно излагать материал.

Отчет может быть отправлен на доработку в следующих случаях:

- допущены грубые ошибки;
- отчет не соответствует требованиям предъявляемых к оформлению данного вида работ.

Для выполнения **контрольной работы** по дисциплине ее необходимо завершить до окончания семестра. Конкретные сроки указываются в индивидуальном задании на работу. Там же указывается список основной литературы. Расширенный список приводится в методических рекомендациях по выполнению работы.

При проверке задания, оцениваются:

- соответствие содержания теме работы;
- последовательность и рациональность выполнения;
- точность расчетов;
- правильность выполнения эскизов;
- полнота использования рекомендованной литературы;
- качество оформления.

При собеседовании оцениваются:

- уровень знаний о рассчитываемом объекте, его назначении, устройстве и принципе действия;

- умения самостоятельно обосновать выбор методики расчета;
- умения правильно составить выводы по итогам расчетов.

Критерии оценивания подготовки к лабораторным и практическим занятиям приведены в Фонде оценочных средств по дисциплине «Технологические процессы и оборудование».

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

На первом этапе необходимо ознакомиться с рабочей программой дисциплины, в которой рассмотрено содержание тем дисциплины лекционного курса, взаимосвязь тем лекций с практическими и лабораторными занятиями, темы и виды самостоятельной работы. По каждому виду самостоятельной работы предусмотрены определённые формы отчетности.

Для успешного освоения дисциплины, необходимо самостоятельно детально изучить представленные темы по рекомендуемым источникам информации:

№ п/п	Виды самостоятельной работы	Рекомендуемые источники информации (№ источника)			
		Основная	Дополнительная	Методическая	Интернет-ресурсы
5 семестр					
1	Подготовка к практическим и лабораторным занятиям.	1	4,5,6,8	1,2	1,2,3,4,5
2	Контрольная работа	1	1,2,3,4,5,6,7,8	3	1,2,3,4,5
3	Самостоятельное изучение тем.	1	1,2,3,4,5,6,7,8	-	1,2,3,4,5

10. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

10.1 Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины

10.1.1. Перечень основной литературы:

1. Луценко, О. В. Технологические процессы, производства и оборудование: учебное пособие / О. В. Луценко. — Белгород : Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, ЭБС АСВ, 2012. — 90 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/28408.html> — Режим доступа: для авторизир. пользователей

10.1.2. Перечень дополнительной литературы:

- Иванов А.А. Автоматизация технологических процессов и производств : Учеб. пособие. — М. : Форум, 2012.
- Механическое оборудование и технологические комплексы Электронный ресурс : Учебное пособие / С. М. Пуляев [и др.]. - Москва : Московский государственный строительный университет, ЭБС АСВ, 2015. - 480 с. ISBN 978-5-7264-1001-2
- Кутепов А.М., Бондарева Т.И., Беренгартен М.Г. Общая химическая технология. Учебное пособие для вузов. - М.: Высш. шк., 2009. - 520 с.
- Тимофеев В.С., Серафимов Л.А. Принципы технологии основного органического и нефтехимического синтеза. Учебное пособие для вузов. – М.: Высш. шк., 2003.- 536 с.
- Основы проектирования химических производств: учебник / В.И. Косинцев [и др.] ; Под ред. А.И. Михайличенко. - М.: Академкнига, 2008.
- Поникаров И.И., Гайнуллин М.Г. Машины и аппараты химических производств и нефтегазопереработки. – М.: Альфа-М, 2006.- 608 с.
- Поникаров И.И., Поникаров С.И., Рачковский С.В. Расчеты машин и аппаратов химических производств и нефтегазопереработки (примеры и задачи): Учебное пособие. - М: Альфа-М, 2008. - 720 с.

8. Тимонин А.С. Основы конструирования и расчета химико-технологического и природоохранного оборудования. - Калуга: изд. Н. Бочкаревой, 2002. т.1, 852с.; т.2, 1028с.; т.3, 968с.

10.2. Перечень учебно-методического обеспечения самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

1. Свидченко А.И., Технологические процессы и оборудование. Методические указания к лабораторным занятиям. – Невинномысск: НТИ (филиал) СКФУ, 2019. – 84 с.
2. Свидченко А.И., Технологические процессы и оборудование. Методические указания к практическим занятиям. – Невинномысск: НТИ (филиал) СКФУ, 2019. – 54 с.
3. Свидченко А.И. Технологические процессы и оборудование. Методические указания к контрольной работе. – Невинномысск: НТИ СКФУ, 2019. – 16 с.

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

1. <http://window.edu.ru/> – Единое окно доступа к образовательным ресурсам.
2. www.biblioclub.ru – Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека онлайн».
3. www.e.lanbook.com – Электронно-библиотечная система «Лань»
4. catalog.ncstu.ru – Электронный каталог фолиант СКФУ
5. www.library.stavsu.ru – Электронная библиотека и электронный каталог научной библиотеки СКФУ

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

Дисциплина, относится к группе дисциплин, в рамках которых предполагается использование информационных технологий как вспомогательного инструмента.

Информационные технологии:

Информационные технологии применяются в следующих направлениях: оформление отчетов по практическим занятиям; использование электронной образовательной среды университета; использование электронных конспектов лекций.

Информационные справочные системы:

Портал электронного обеспечения СКФУ.

Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Программные продукты, необходимые для реализации дисциплины в соответствии с требованиями ФГОС ВО:

Операционные системы и утилиты:

- Windows XP/Vista/7/8 или аналогичные

Офисные пакеты.

- MS Office (версия 7-10 и выше)

Обязательные приложения:

- MS Word

- MS Excel

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

1. **Лаборатория** Процессов, машин и аппаратов химических производств.

2. **Специализированный класс** ПЭВМ.

3. **Комплект образцов чертежей** оборудования химических производств.

4. **Методические стенды** по оформлению чертежей технологических схем и оборудования химических производств.

5.Экран: на штативе (Минимальный размер 1, 5 х 1, 5 м), настенный (Минимальный размер 2, 0 х 1, 5 м)

6. Мультимедиа проектор ViewSonic PJ0 5122 DLP Multifunction Projector. (В комплекте: кабель питания, кабели для подключения к компьютеру, видео и аудио источникам).