

Введение

1. Назначение: оценивание уровня сформированности компетенций обучающихся, определенных программой дисциплины «Разработка цифровых двойников систем и объектов химических производств».

2. ФОС является приложением к программе дисциплины «Разработка цифровых двойников систем и объектов химических производств».

3. Разработчик Кочеров Ю.Н. доцент базовой кафедры регионального индустриального парка

4. Проведена экспертиза ФОС.

Члены экспертной группы:

Председатель:

Мельникова Е.Н. – председатель УМК НТИ (филиал) СКФУ

Члены комиссии:

А.И. Колдаев, и.о. зав. кафедрой информационных систем, электропривода и автоматике

Ю.Н. Кочеров, доцент базовой кафедры регионального индустриального парка

Представитель организации-работодателя:

Горшков М. Г., директор ООО «Арнест-информационные технологии»

Экспертное заключение: фонд оценочных средств соответствует ОП ВО по направлению подготовки 09.03.02 Информационные системы и технологии и рекомендуется для оценивания уровня сформированности компетенций при проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации студентов по дисциплине «Разработка цифровых двойников систем и объектов химических производств».

1. Срок действия ФОС определяется сроком реализации образовательной программы.

Описание критериев оценивания компетенции на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Уровни сформированности компетенции(ий), индикатора (ов)	Дескрипторы			
	Минимальный уровень не достигнут (Неудовлетворительно) 2 балла	Минимальный уровень (удовлетворительно) 3 балла	Средний уровень (хорошо) 4 балла	Высокий уровень (отлично) 5 баллов
Компетенция: ПК-5 Способен выполнить проектирование и дизайн ИС				
Результаты обучения по дисциплине (модулю): <i>Индикатор:</i> ИД-1 ПК-5 осуществляет проектирование ИС, работы по созданию (модификации) и сопровождению ИС ИД-2 ПК-5 применяет языки разметки, таблицы стилей, современные технологии и инструменты при разработке дизайна интерфейса ИС	Пороговый уровень			
	Не знает методы проектирования ИС, работы по созданию (модификации) и сопровождению ИС	Низкий уровень знаний о методах проектирования ИС, работы по созданию (модификации) и сопровождению ИС	На хорошем уровне владеет знаниями о методах проектирования ИС, работы по созданию (модификации) и сопровождению ИС	В полной мере владеет знаниями о методах проектирования ИС, работы по созданию (модификации) и сопровождению ИС
	Не умеет осуществлять проектирование ИС, работы по созданию (модификации) и сопровождению ИС; не умеет применять языки разметки, таблицы стилей, современные технологии и инструменты при разработке дизайна интерфейса ИС	На низком уровне умеет осуществлять проектирование ИС, работы по созданию (модификации) и сопровождению ИС; слабо применяет языки разметки, таблицы стилей, современные технологии и инструменты при разработке дизайна интерфейса ИС	На хорошем уровне умеет осуществлять проектирование ИС, работы по созданию (модификации) и сопровождению ИС; хорошо умеет применять языки разметки, таблицы стилей, современные технологии и инструменты при разработке дизайна интерфейса ИС	На высоком уровне умеет осуществлять проектирование ИС, работы по созданию (модификации) и сопровождению ИС; отлично умеет применять языки разметки, таблицы стилей, современные технологии и инструменты при разработке дизайна интерфейса ИС
	Не владеет языками разметки, таблицами стилей, современными технологиями и инструментами при разработке дизайна интерфейса ИС	На низком уровне владеет навыками применения языков разметки, таблиц стилей, современных технологий и инструментов при разработке дизайна	На хорошем уровне владеет навыками применения языков разметки, таблиц стилей, современных технологий и инструментов при разработке дизайна	На высоком уровне владеет навыками применения языков разметки, таблиц стилей, современных технологий и инструментов при разработке дизайна
Результаты обучения по дисциплине (модулю): <i>Индикатор:</i> ИД-3 ПК-5 осуществляет проектирование пользовательских интерфейсов по готовому образцу или концепции интерфейса	Повышенный уровень			
	Не знает методов проектирования пользовательских интерфейсов по готовому образцу или концепции интерфейса	На низком уровне знания о методах проектирования пользовательских интерфейсов по готовому образцу или концепции интерфейса	На среднем уровне знания о методах проектирования пользовательских интерфейсов по готовому образцу или концепции интерфейса	На высоком уровне знания о методах проектирования пользовательских интерфейсов по готовому образцу или концепции интерфейса
	Не умеет проектировать пользовательские интерфейсы по готовому образцу или концепции интерфейса	На низком уровне умения проектировать пользовательские интерфейсы по готовому образцу или концепции интерфейса	На среднем уровне умения проектировать пользовательские интерфейсы по готовому образцу или концепции интерфейса	На высоком уровне умения проектировать пользовательские интерфейсы по готовому образцу или концепции интерфейса
	Не владеет навыками проектирования пользовательских интерфейсы по готовому образцу или концепции интерфейса	На низком уровне владеет навыками проектирования пользовательских интерфейсы по готовому образцу или концепции интерфейса	На среднем уровне владеет навыками проектирования пользовательских интерфейсы по готовому образцу или концепции интерфейса	На высоком уровне владеет навыками проектирования пользовательских интерфейсы по готовому образцу или концепции интерфейса

Оценивание уровня сформированности компетенции по дисциплине осуществляется на основе «Положения о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры - в федеральном государственном автономном образовательном учреждении высшего образования «северо-кавказский федеральный университет» в актуальной редакции.

ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОВЕРКИ УРОВНЯ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ

№ задания	Правильный ответ	Содержание вопроса	Компетенция
1.		Форма обучения <u>ОФО</u> Семестр <u>6</u> , Форма обучения <u>ЗФО</u> семестр <u>9</u> .	
2.	c	Какие преимущества предоставляют цифровые двойники химических производств? а) Увеличение затрат на производство б) Уменьшение эффективности процессов с) Оптимизация производственных процессов д) Увеличение времени настройки оборудования	ПК 5
3.	b	Какие данные используются при разработке цифрового двойника для моделирования процесса химического производства? а) Данные о цвете продукции б) Данные о температуре и давлении с) Данные о погоде д) Данные о космических лучах	ПК 5
4.	c	Какая цель использования цифрового двойника в химическом производстве? а) Увеличение количества брака б) Снижение безопасности производства с) Повышение эффективности и надежности процессов д) Увеличение времени простоя оборудования	ПК 5
5.	b	Какие основные этапы включает процесс создания цифрового двойника? а) Изучение технологии заваривания чая б) Разработка математической модели, программирование, тестирование с) Прогулки по парку д) Чтение романов	ПК 5
6.	d	Какие факторы могут быть оптимизированы с помощью цифровых двойников в химическом производстве? а) Стоимость оборудования б) Качество продукции с) Время производства д) Все вышеперечисленное	ПК 5
7.	a	Что такое цифровой двойник в контексте химических производств? а) Копия реального объекта, воссозданная в цифровом виде	ПК 5

		<ul style="list-style-type: none"> b) Компьютерная игра c) Живой организм d) Виртуальный путеводитель 	
8.	c	<p>Какие проблемы может помочь решить цифровой двойник в химическом производстве?</p> <ul style="list-style-type: none"> a) Недостаточное количество солнечного света b) Недостаточная мотивация сотрудников c) Неоптимальные параметры производства d) Низкая стоимость производства 	ПК 5
9.	b	<p>Какое основное назначение цифровых двойников в химической промышленности?</p> <ul style="list-style-type: none"> a) Управление буровыми установками b) Моделирование производственных процессов c) Производство электроники d) Разработка маркетинговых стратегий 	ПК 5
10.	b	<p>Какие данные могут быть использованы для создания цифрового двойника химического производства?</p> <ul style="list-style-type: none"> a) Данные о погоде b) Данные о производственных процессах c) История футбольных матчей d) Данные о космических объектах 	ПК 5
11.	c	<p>Какова основная цель использования цифровых двойников в химической промышленности?</p> <ul style="list-style-type: none"> a) Увеличение потребления энергии b) Сокращение времени работы персонала c) Улучшение эффективности производства и снижение затрат d) Расширение ассортимента продукции 	ПК 5
12.	c	<p>Какие преимущества предоставляют цифровые двойники в сравнении с традиционными методами моделирования производственных процессов?</p> <ul style="list-style-type: none"> a) Увеличение затрат на оборудование b) Уменьшение точности моделирования c) Более быстрое принятие решений d) Увеличение времени на подготовку производства 	ПК 5
13.	b	<p>Какие из перечисленных методов могут использоваться для оптимизации производственных процессов с использованием цифровых двойников?</p> <ul style="list-style-type: none"> a) Пробивание стены b) Анализ данных c) Гадание на кофейной гуще d) Программирование микроволновки 	ПК 5
14.	b	<p>Какие сферы применения цифровых двойников могут быть</p>	ПК 5

		актуальны в химической промышленности? a) Подводное дайвинг-производство b) Производство биореакторов c) Космическая промышленность d) Разведение домашних животных	
15.	d	Какой из нижеперечисленных факторов НЕ является преимуществом использования цифровых двойников в химической промышленности? a) Увеличение производительности b) Снижение затрат на производство c) Улучшение контроля за процессами d) Увеличение риска аварийных ситуаций	ПК 5
16.	d	Какова основная цель использования цифровых двойников в химических производствах? a) Повышение безопасности производственных процессов b) Оптимизация производственных операций c) Минимизация экологического воздействия d) Все вышеперечисленное	ПК 5
17.	d	Какие данные обычно используются при разработке цифровых двойников химических производств? a) Параметры производственных процессов b) Результаты химических анализов c) Исторические данные о производстве d) Все вышеперечисленное	ПК 5
18.	Ответ: Цифровой двойник - это виртуальная модель производственного процесса, созданная на основе данных о реальном процессе.	Что такое цифровой двойник в контексте химических производств?	ПК 5
19.	Ответ: Оптимизация процессов, управление режимами производства, прогнозирование выхода продукции, повышение безопасности и экологическая устойчивость.	Какие основные задачи решает цифровой двойник в химических производствах?	ПК 5
20.	Ответ: Параметры производственных процессов, химические составы, температура, давление, расходы реагентов и другие параметры.	Какие типы данных обычно используются при создании цифрового двойника?	ПК 5
21.	Ответ: Улучшение производительности, снижение затрат, оптимизация процессов, более точное прогнозирование и управление.	Какие преимущества предоставляет использование цифровых двойников в химических производствах?	ПК 5
22.	Ответ: Моделирование и симуляция, искусственный интеллект, аналитика данных, интернет вещей и технологии облачных вычислений.	Какие технологии используются для создания цифровых двойников?	ПК 5
23.	Ответ: Недостаточность данных, сложность моделирования, необходимость постоянного обновления моделей, проблемы с безопасностью данных.	Какие проблемы могут возникнуть при разработке цифровых двойников?	ПК 5

24.	Ответ: Крупные химические компании, такие как BASF, Dow Chemical, DuPont, и другие.	Какие компании активно применяют цифровые двойники в химических производствах?	ПК 5
25.	Ответ: Производство удобрений, пластиков, фармацевтики, нефтехимическая промышленность и другие.	Какие области химических производств наиболее подвержены оптимизации с использованием цифровых двойников?	ПК 5
26.	Ответ: Знание химических процессов, навыки программирования, опыт работы с инструментами моделирования и анализа данных.	Какие квалификации необходимы для работы с цифровыми двойниками в химических производствах?	ПК 5
27.	Ответ: Необходимость обучения персонала, интеграция с существующими системами управления, финансовые затраты на разработку и внедрение.	Какие вызовы могут возникнуть при внедрении цифровых двойников на предприятиях?	ПК 5
28.	Ответ: Цифровой двойник - это виртуальная модель реального производственного процесса, которая отображает его работу в реальном времени.	Что такое цифровой двойник в контексте химических производств?	ПК 5
29.	Ответ: Данные о производственных процессах, параметры оборудования, химические формулы, результаты анализов и т. д.	Какие данные могут использоваться для создания цифровых двойников?	ПК 5
30.	Ответ: Сбор и анализ данных, разработка математической модели, создание программного обеспечения, тестирование и оптимизация.	Каковы основные этапы создания цифрового двойника?	ПК 5
31.	Ответ: Безопасность, возможность оптимизации без риска для персонала, возможность тестирования различных сценариев и т. д.	Какие преимущества предоставляют цифровые двойники в сравнении с реальными производственными процессами?	ПК 5
32.	Ответ: Они описывают поведение системы, включая физические и химические процессы, позволяя проводить прогнозирование и оптимизацию.	Какую роль играют математические модели в цифровых двойниках?	ПК 5
33.	Ответ: Различные программные пакеты для моделирования и симуляции, языки программирования, интегрированные среды разработки и т. д.	Какие инструменты могут использоваться для разработки цифровых двойников?	ПК 5
34.	Ответ: Это пользовательский интерфейс, который позволяет взаимодействовать с цифровым двойником, отображая данные и управляя процессом.	Что такое "интерфейс человек-машин" (HMI) в контексте цифровых двойников?	ПК 5
35.	Ответ: Методы оптимизации параметров процесса, расписания производства, управления запасами и другие.	Какие методы оптимизации производства могут быть применены с использованием цифровых двойников?	ПК 5
36.	Ответ: Оптимизация производственных процессов, улучшение безопасности, снижение затрат и минимизация экологического воздействия.	Какие основные цели использования цифровых двойников в химических производствах?	ПК 5

2. Описание шкалы оценивания

В рамках рейтинговой системы успеваемость студентов по каждой дисциплине оценивается в ходе текущего контроля и промежуточной аттестации. Рейтинговая система оценки знаний студентов основана на использовании совокупности контрольных мероприятий по проверке пройденного материала (контрольных точек), оптимально расположенных на всем временном интервале изучения дисциплины. Принципы рейтинговой системы оценки знаний студентов основываются на положениях, описанных в Положении об организации образовательного процесса на основе рейтинговой системы оценки знаний студентов в ФГАОУ ВО «СКФУ».

Рейтинговая система оценки не предусмотрено для студентов, обучающихся на образовательных программах уровня высшего образования магистратуры, для обучающихся на образовательных программах уровня высшего образования бакалавриата заочной и очнозаочной формы обучения.

3. Критерии оценивания компетенций*

Оценка «Отлично» выставляется, если студент полно излагает материал, дает правильное определение основных понятий; обнаруживает понимание материала, может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры не только из учебника, но и самостоятельно составленные; излагает материал последовательно и правильно с точки зрения норм литературного языка.

Оценка «Хорошо» выставляется, если студент дает ответ, удовлетворяющий тем же требованиям, что и для отметки «отлично», но допускает 1-2 ошибки, которые сам же исправляет, и 1-2 недочета в последовательности и языковом оформлении излагаемого.

Оценка «Удовлетворительно» выставляется, если студент обнаруживает знание и понимание основных положений данной темы, но излагает материал неполно и допускает неточности в определении понятий или формулировке правил; не умеет достаточно глубоко и доказательно обосновать свои суждения и привести свои примеры; излагает материал непоследовательно и допускает ошибки в языковом оформлении излагаемого.

Оценка «Неудовлетворительно» выставляется, если студент обнаруживает незнание большей части соответствующего вопроса, допускает ошибки в формулировке определений и правил, искажающие их смысл, беспорядочно и неуверенно излагает материал.

Курсовая работа оценивается по пятибалльной системе.

Оценка «**отлично**» выставляется при выполнении курсового проекта (работы) в полном объеме; используется основная литература по проблеме, работа отличается глубиной проработки всех разделов содержательной части, оформлена с соблюдением установленных правил; студент свободно владеет теоретическим материалом, безошибочно применяет его при решении задач, сформулированных в задании; на все вопросы дает правильные и обоснованные ответы, убедительно защищает свою точку зрения.

Оценка «**хорошо**» выставляется при выполнении курсовой работы в полном объеме; работа отличается глубиной проработки всех разделов содержательной части, оформлена с соблюдением установленных правил; студент твердо владеет теоретическим материалом, может применять его самостоятельно или по указанию преподавателя; на большинство вопросов даны правильные ответы, защищает свою точку зрения достаточно обосновано.

Оценка «**удовлетворительно**» выставляется при выполнении курсовой работы в основном правильно, но без достаточно глубокой проработки некоторых разделов; студент усвоил только основные разделы теоретического материала и по указанию преподавателя (без инициативы и самостоятельности) применяет его практически; на вопросы отвечает неуверенно или допускает ошибки, неуверенно защищает свою точку зрения.

Оценка «**неудовлетворительно**» выставляется, когда студент не может защитить свои решения, допускает грубые фактические ошибки при ответах на поставленные вопросы или вовсе не отвечает на них

Положительная оценка выставляется в ведомость и зачетную книжку. Студент, получивший неудовлетворительную оценку, должен доработать курсовую работу. В этом случае смена темы не допускается.

** в соответствии с результатами освоения дисциплины и видами заданий*