

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Ефанов Алексей Валерьевич

Должность: Директор Невинномысского технологического института (филиал) СКФУ

Дата подписания: 06.05.2024 16:01:06

Уникальный программный ключ:

49214306dd433e7a1b0f8632f645f9d53c99e3d0

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования

«СЕВЕРО-КАВКАЗСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ

Директор института (филиала)

А.В. Ефанов

Ф.И.О.

«__» _____ 2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

«Цифровые технологии промышленных производств»

Направление подготовки/специальность	<u>09.03.02 Информационные системы и технологии</u>	
Направленность (профиль)/специализация	<u>" Цифровые технологии химических производств "</u>	
Год начала обучения	<u>2024</u>	
Форма обучения	<u>очная</u>	<u>заочная</u>
Реализуется в семестре	<u>6</u>	<u>6</u>

Разработано

Доцент базовой кафедры ТОСЭР

Тихонов Э.Е., ассистент кафедры ТОСЭР

Павленко А.Э.

1. Цель и задачи освоения дисциплины (модуля)

Цели дисциплины: Формирование целостного представления о концепции цифрового производства и его основных технологиях; Изучение принципов функционирования и внедрения цифровых технологий в промышленное производство; Освоение подходов к проектированию и оптимизации цифровых производственных систем.

Задачи дисциплины:

Изучить ключевые технологии цифровизации производства: интернет вещей, big data, облачные вычисления и др.;

Рассмотреть особенности внедрения цифровых технологий на разных этапах жизненного цикла продукции;

Освоить принципы создания виртуальных и цифровых моделей изделий, технологических процессов;

Изучить технологии проектирования цифровых двойников и их применения в производстве;

Получить навыки анализа данных с цифровых датчиков для оптимизации производства;

Изучить вопросы кибербезопасности и защиты данных в цифровом производстве;

Сформировать понимание изменений в организации труда в условиях цифровизации;

Дисциплина нацелена на формирование у студентов комплексного представления о цифровом производстве и умений по внедрению его технологий.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина Б1.В.08 «Цифровые технологии промышленных производств» относится к дисциплинам части, формируемой участниками образовательных отношений.

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

Код, формулировка компетенции	Код, формулировка индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), характеризующие этапы формирования компетенций, индикаторов
ПК-2 Способен организовать оценку соответствия требованиям существующих систем и их аналогов	ИД-1 ПК-2 анализирует процесс соответствия требованиям существующих систем и их аналогов	Пороговый уровень Знает основные понятия и методы цифровых технологий; Умеет оценивать эффективность их применения; Владеет навыками работы с соответствующим программным обеспечением; Может провести оценку соответствия требованиям системы; Способен анализировать и оценивать полученные результаты.
	ИД-2 ПК-2 осуществляет внедрение новых методов и средств технического контроля	
	ИД-3 ПК-2 осуществляет организацию контроля процессов и ведение документации по техническому обслуживанию и ремонту	Повышенный уровень Глубоко разбирается в современных тенденциях и направлениях развития цифровых технологий; Умело выбирает оптимальные решения для их внедрения на разных этапах промышленного производства; Эффективно организует и проводит оценку соответствия систем;

		Имеет навыки сбора и анализа данных, необходимых для оценки; Разрабатывает и внедряет новые цифровые технологии.
--	--	---

4. Объем учебной дисциплины (модуля) и формы контроля *

Объем занятий: всего: 3 з.е. / астр.ч.	ОФО, в астр. часах	ЗФО, в астр. часах
Контактная работа:	64	12
Лекции/из них практическая подготовка	32	6
Лабораторных работ/из них практическая подготовка		
Практических занятий/из них практическая подготовка	32	6
Самостоятельная работа	44	96
Формы контроля	108	
Экзамен		
Зачет		
Зачет с оценкой	6 семестр	6 семестр
Расчетно-графические работы		
Курсовые работа		
Контрольные работы		

* Дисциплина (модуль) предусматривает применение электронного обучения, дистанционных образовательных технологий (если иное не установлено образовательным стандартом)

5. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием количества часов и видов занятий

№	Раздел (тема) дисциплины и краткое содержание	Формируемые компетенции, индикаторы	очная форма				заочная форма			
			Контактная работа обучающихся с преподавателем /из них в форме практической подготовки, часов			Самостоятельная работа, часов	Контактная работа обучающихся с преподавателем /из них в форме практической подготовки, часов			Самостоятельная работа, часов
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы		Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
1	<p>Четвертая промышленная революция. Индустрия 4.0</p> <p>Содержание: Понятие и основные аспекты четвертой промышленной революции. Технологии четвертой промышленной революции. Внедрение технологий четвертой промышленной революции в различных сферах (производство, сельское хозяйство, логистика и т.д.). Индивидуализация производства в Индустрии 4.0. Повышение конкурентоспособности предприятий с применением цифровых технологий.</p>	<p>ИД-1 ПК-2 ИД-2 ПК-2 ИД-3 ПК-2</p>	4	4		5	2	2		12

2	<p>Цифровое проектирование. Содержание: Концепция цифрового проектирования. Системы автоматизированного проектирования – САД-системы. Автоматизированные системы подготовки управляющих программ для станков с ЧПУ - САМ-системы. Автоматизированные системы для инженерных расчетов – САЕ-системы. Мультифизическое моделирование и сквозное проектирование. Обратный инжиниринг.</p>	ИД-1 ПК-2 ИД-2 ПК-2 ИД-3 ПК-2	4	4		5				12
3	<p>Технологии быстрого прототипирования. Содержание: Основные аспекты и назначение быстрого прототипирования. 3D-печать и аддитивные технологии, стереолитография, FDM технология. Технологии, основанные на порошковой металлургии. Многоосевые обрабатывающие центры с ЧПУ. Интеграция с САД-системами. Концепция «Fab lab».</p>	ИД-1 ПК-2 ИД-2 ПК-2 ИД-3 ПК-2	4	4		5				12
4	<p>Технологии «интернета вещей» в производстве. Автоматизация и роботизация производств. Программные комплексы управления производственным процессом. Содержание: Первичное звено - датчики и интерфейсы промышленного производства. Специфика промышленного интернета. Системы управления производственными процессами. Производственные исполнительные системы - MES-системы. SCADA-системы. Промышленные роботы, безлюдное производство. Цифровая копия (цифровой двойник) в промышленном производстве. Большие данные в промышленном производстве. Системы планирования ресурсов предприятия (ERP-системы).</p>	ИД-1 ПК-2 ИД-2 ПК-2 ИД-3 ПК-2	4	4		5				12

5	<p>Web приложения и сервисы. Содержание: Системы Google, Яндекс. Основные принципы работы, учетные записи, веб- доступ. Основные принципы использования сервисов и web-приложений при работе с документами, таблицами, презентациями, формами, интерактивной доской, облачными хранениями.</p>	<p>ИД-1 ПК-2 ИД-2 ПК-2 ИД-3 ПК-2</p>	4	4		5	2	2		12
6	<p>Цифровые инструменты для организации проектной работы, обратной связи. Содержание: Интерактивные онлайн- доски. Сервисы для совместной работы с документами. Цифровые инструменты для управления проектами. Цифровые инструменты для организации единого рабочего пространства. Цифровые инструменты для создания тестов и организации тестирования. Цифровые инструменты для создания и проведения опросов. Цифровые инструменты для создания и проведения анкетирования.</p>	<p>ИД-1 ПК-2 ИД-2 ПК-2 ИД-3 ПК-2</p>	4	4		5				12
7	<p>Цифровой этикет. Содержание: Этика и «цифра». Культура поведения в сети. Принципы цифрового этикета. Сетевой этикет. Правила и нормы поведения в сети.</p>	<p>ИД-1 ПК-2 ИД-2 ПК-2 ИД-3 ПК-2</p>	4	4		5				12
8	<p>Цифровая безопасность. Содержание: Введение в информационную безопасность личности. Определение понятия «информационная безопасность». Современные подходы к определению понятия. Сущность и субъекты информационной безопасности. Структура информационной безопасности. Классификация угроз и рисков интернет- пространства. Три основных направления информационной безопасности. Цели классификации автоматизированных систем. Атаки на информационные системы. Обеспечение безопасного доступа к ресурсам Интернет. Аспекты безопасности личной информации.</p>	<p>ИД-1 ПК-2 ИД-2 ПК-2 ИД-3 ПК-2</p>	4	4		9	2	2		12
	ИТОГО за семестр		32	32		44	6	6		96

	ИТОГО		32	32		44	6	6		96
--	-------	--	----	----	--	----	---	---	--	----

6. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)

Фонд оценочных средств (ФОС) по дисциплине (модулю) базируется на перечне осваиваемых компетенций с указанием индикаторов. ФОС обеспечивает объективный контроль достижения запланированных результатов обучения. ФОС включает в себя:

- описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания;

- методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций (включаются в методические указания по тем видам работ, которые предусмотрены учебным планом и предусматривают оценку сформированности компетенций);

- типовые оценочные средства, необходимые для оценки знаний, умений и уровня сформированности компетенций.

ФОС является приложением к данной программе дисциплины (модуля).

7. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Приступая к работе, каждый студент должен принимать во внимание следующие положения.

Дисциплина (модуль) построена по тематическому принципу, каждая тема представляет собой логически завершённый раздел.

Лекционный материал посвящён рассмотрению ключевых, базовых положений дисциплины (модуля) и разъяснению учебных заданий, выносимых на самостоятельную работу студентов.

Практические занятия проводятся с целью закрепления усвоенной информации, приобретения навыков ее применения при решении практических задач в соответствующей предметной области.

Самостоятельная работа студентов направлена на самостоятельное изучение дополнительного материала, подготовку к практическим занятиям, а также выполнения всех видов самостоятельной работы.

Для успешного освоения дисциплины, необходимо выполнить все виды самостоятельной работы, используя рекомендуемые источники информации.

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

8.1. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

8.1.1. Перечень основной литературы:

1. Цифровизация : практические рекомендации по переводу бизнеса на цифровые технологии / Ж. Росс, И. Себастиан, С. Бит [и др.] ; перевод А. Сатунин. — Москва : Альпина Паблишер, 2019. — 252 с. — ISBN 978-5-9614-2849-0. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/125313.html>

2. Савельев, М. Ю. Введение в цифровое производство : учебное пособие / М. Ю. Савельев. — Омск : Омский государственный технический университет, 2022. — 88 с. — ISBN 978-5-8149-3439-0. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/131194.html>

8.1.2. Перечень дополнительной литературы:

1. Дорн, Г. А. Основы цифровых технологий реализации продукции АПК : учебное пособие / Г. А. Дорн, О. В. Кирилова. — Тюмень : Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2019. — 154 с. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/107603.html>

2. Филькин, Н. Ю. Цифровые технологии проектирования технологического оборудования : практикум / Н. Ю. Филькин, А. Н. Фот. — Омск : Омский государственный технический университет, 2022. — 84 с. — ISBN 978-5-8149-3446-8. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/131246.html>

8.2. Перечень учебно-методического обеспечения самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

1. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОРГАНИЗАЦИИ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПРИ ПОДГОТОВКЕ К ЗАНЯТИЯМ, ПРОВОДИМЫМ В ИНТЕРАКТИВНОЙ ФОРМЕ ОБУЧЕНИЯ по направлениям подготовки: 09.03.02 Информационные системы и технологии, 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, 18.03.01 Химическая технология 15.03.02 Технологические машины и оборудование, 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, 15.04.04 Автоматизация технологических процессов и производств (магистратура), 18.03.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии / сост.: М.В. Должикова, А.А. Евдокимов, Е.Н. Павленко, А.И. Колдаев, А.В. Пашковский, Т.С. Чередниченко. – Невинномысск: НТИ (филиал) СКФУ, 2023. – 45 с

2. Методические указания к практическим занятиям по дисциплине «Цифровые технологии промышленных производств» для студентов направления подготовки 09.03.02 Информационные системы и технологии. Тихонов Э.Е., г. Невинномысск, 2024.

8.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

- 1 <http://window.edu.ru/> – единое окно доступа к образовательным ресурсам
- 2 <http://biblioclub.ru/> — ЭБС «Университетская библиотека онлайн».
- 3 <http://catalog.ncstu.ru/> — электронный каталог ассоциации электронных библиотек учебных заведений и организаций СКФО
- 4 <http://www.iprbookshop.ru> — ЭБС.
- 5 <https://openedu.ru> – Открытое образование

9. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

При чтении лекций используется компьютерная техника, демонстрации презентационных мультимедийных материалов. На семинарских и практических занятиях студенты представляют презентации, подготовленные ими в часы самостоятельной работы.

Информационные справочные системы:

Информационно-справочные и информационно-правовые системы, используемые при изучении дисциплины:

1	http://window.edu.ru/ — единое окно доступа к образовательным ресурсам.
2	http://biblioclub.ru/ — ЭБС «Университетская библиотека онлайн».
3	http://www.iprbookshop.ru — ЭБС.

Программное обеспечение:

1	Операционная система Microsoft Windows Базовый пакет программ Microsoft Office Microsoft Visio профессиональный КОМПАС-3D. AnyLogic 7 Educational. PTC Mathcad Prime MathWorks Mathlab. Бесплатная лицензия SCADA TRACE MODE 6.09
---	--

10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Учебная аудитория для проведения учебных занятий «Учебная аудитория».	Доска меловая – 1 шт., стол преподавателя – 1 шт., стул преподавателя – 1 шт., кафедра – 1 шт., ученический стол-парта – 17 шт., демонстрационное оборудование: проектор переносной, экран, ноутбук.	Операционная система Microsoft Windows пакет программ Microsoft Office Standard
Учебная аудитория для проведения лабораторных занятий «Лаборатория корпоративных информационных систем».	Доска меловая – 1 шт., стол преподавателя – 1 шт., стул преподавателя – 1 шт., комплект ученической мебели – 4 шт., стол компьютерный – 13 шт., АРМ с выходом в Интернет – 13 шт., демонстрационное оборудование: проектор, экран на штативе.	Операционная система Microsoft Windows Базовый пакет программ Microsoft Office Microsoft Visio профессиональный КОМПАС-3D. AnyLogic 7 Educational. PTC Mathcad Prime MathWorks Mathlab. Бесплатная лицензия SCADA TRACE MODE 6.09 Бесплатная среда разработки Arduino IDE 1.8
Аудитория «Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования»	Набор инструментов для профилактического обслуживания учебного оборудования, комплектующие для компьютерной и офисной техники	
Аудитория «Помещение для самостоятельной работы обучающихся»	Доска меловая – 1 шт., стол преподавателя – 1 шт., стул преподавателя – 1 шт., стол одностумбовый – 1 шт., стол ученический (3х-местный) – 4 шт., стул офисный – 27 шт., стол компьютерный – 12 шт., АРМ с выходом в Интернет – 11 шт., шкаф для документов – 3 шт., шкаф офисный – 1 шт., демонстрационное оборудование: проектор переносной, экран, ноутбук.	Операционная система Microsoft Windows Базовый пакет программ Microsoft Office Microsoft Visio профессиональный КОМПАС-3D. AnyLogic 7 Educational. PTC Mathcad Prime MathWorks Mathlab. Бесплатная лицензия SCADA TRACE MODE 6.09 Бесплатная среда разработки Arduino IDE 1.8

11. Особенности освоения дисциплины (модуля) лицами с ограниченными возможностями здоровья

Обучающимся с ограниченными возможностями здоровья предоставляются специальные учебники, учебные пособия и дидактические материалы, специальные технические средства обучения коллективного и индивидуального пользования, услуги ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь, а также услуги сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков.

Освоение дисциплины (модуля) обучающимися с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано совместно с другими обучающимися, а также в отдельных группах.

Освоение дисциплины (модуля) обучающимися с ограниченными возможностями здоровья осуществляется с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья.

В целях доступности получения высшего образования по образовательной программе лицами с ограниченными возможностями здоровья при освоении дисциплины (модуля) обеспечивается:

1) для лиц с ограниченными возможностями здоровья по зрению:

- присутствие ассистента, оказывающий студенту необходимую техническую помощь с учетом индивидуальных особенностей (помогает занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, в том числе, записывая под диктовку),

- письменные задания, а также инструкции о порядке их выполнения оформляются увеличенным шрифтом,

- специальные учебники, учебные пособия и дидактические материалы (имеющие крупный шрифт или аудиофайлы),

- индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс,

- при необходимости студенту для выполнения задания предоставляется увеличивающее устройство;

2) для лиц с ограниченными возможностями здоровья по слуху:

- присутствие ассистента, оказывающий студенту необходимую техническую помощь с учетом индивидуальных особенностей (помогает занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, в том числе, записывая под диктовку),

- обеспечивается наличие звукоусиливающей аппаратуры коллективного пользования, при необходимости обучающемуся предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования;

- обеспечивается надлежащими звуковыми средствами воспроизведения информации;

3) для лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата (в том числе с тяжелыми нарушениями двигательных функций верхних конечностей или отсутствием верхних конечностей):

- письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением или надиктовываются ассистенту;

- по желанию студента задания могут выполняться в устной форме.

12. Особенности реализации дисциплины с применением дистанционных образовательных технологий и электронного обучения

Согласно части 1 статьи 16 Федерального закона от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» под *электронным обучением* понимается организация образовательной деятельности с применением содержащейся в базах данных и используемой при реализации образовательных программ информации и обеспечивающих ее обработку информационных технологий, технических средств, а также информационно-телекоммуникационных сетей, обеспечивающих передачу по линиям связи указанной информации, взаимодействие обучающихся и педагогических работников. Под *дистанционными образовательными технологиями* понимаются образовательные технологии, реализуемые в основном с применением информационно-телекоммуникационных сетей при опосредованном (на расстоянии) взаимодействии обучающихся и педагогических работников.

Реализация дисциплины может быть осуществлена с применением дистанционных образовательных технологий и электронного обучения полностью или частично. Компоненты УМК дисциплины (рабочая программа дисциплины, оценочные и методические материалы, формы аттестации), реализуемой с применением дистанционных образовательных технологий и электронного обучения, содержат указание на их использование.

При организации образовательной деятельности с применением дистанционных образовательных технологий и электронного обучения могут предусматриваться асинхронный и синхронный способы осуществления взаимодействия участников образовательных отношений посредством информационно-телекоммуникационной сети «Интернет».

При применении дистанционных образовательных технологий и электронного обучения в расписании по дисциплине указываются: способы осуществления взаимодействия

участников образовательных отношений посредством информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (ВКС-видеоконференцсвязь, ЭТ – электронное тестирование); ссылки на электронную информационно-образовательную среду СКФУ, на образовательные платформы и ресурсы иных организаций, к которым предоставляется открытый доступ через информационно-телекоммуникационную сеть «Интернет»; для синхронного обучения - время проведения онлайн-занятий и преподаватели; для асинхронного обучения - авторы онлайн-курсов.

При организации промежуточной аттестации с применением дистанционных образовательных технологий и электронного обучения используются Методические рекомендации по применению технических средств, обеспечивающих объективность результатов при проведении промежуточной и государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета и программам магистратуры с применением дистанционных образовательных технологий (Письмо Минобрнауки России от 07.12.2020 г. № МН-19/1573-АН "О направлении методических рекомендаций").

Реализация дисциплины с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий осуществляется с использованием электронной информационно-образовательной среды СКФУ, к которой обеспечен доступ обучающихся через информационно-телекоммуникационную сеть «Интернет», или с использованием ресурсов иных организаций, в том числе платформ, предоставляющих сервисы для проведения видеоконференций, онлайн-встреч и дистанционного обучения (Bigbluebutton, Microsoft Teams, а также с использованием возможностей социальных сетей для осуществления коммуникации обучающихся и преподавателей.

Учебно-методическое обеспечение дисциплины, реализуемой с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий, включает представленные в электронном виде рабочую программу, учебно-методические пособия или курс лекций, методические указания к выполнению различных видов учебной деятельности обучающихся, предусмотренных дисциплиной, и прочие учебно-методические материалы, размещенные в информационно-образовательной среде СКФУ.