



КГУУ

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«КАЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «КГУУ»)

АКТУАЛИЗИРОВАНО
Решением Ученого совета ИЦТЭ КГУУ
Протокол №7 от 24.03.2026

УТВЕРЖДАЮ
Директор ИЦТЭ

_____ Беляев Э.И.

«30» мая 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.ДЭ.01.01 Сквозные цифровые технологии
(Код и наименование дисциплины в соответствии с РУП)

Направление подготовки

_____ 01.03.04 Прикладная математика

(Код и наименование направления подготовки)

Квалификация

_____ Бакалавр

(Бакалавр / Магистр)

г. Казань, 2023

Программу разработал(и):

Наименование кафедры	Должность, уч.степень, уч.звание	ФИО разработчика
ЦСМ	К.т.н., доцент	Каляшина А.В.

Согласование	Наименование подразделения	Дата	№ протокола	Подпись
Одобрена	ЦСМ	19.05.23	Протокол №5	_____ Кандидат физико-математических наук, доцент Смирнов Ю.Н.
Согласована	ЦСМ	19.05.23	Протокол №5	_____ Кандидат физико-математических наук, доцент Смирнов Ю.Н.
Согласована	Учебно-методический совет ИЦТЭ	30.05.23	Протокол №7	_____ Кандидат технических наук, доцент Беляев Э.И.
Одобрена	Ученый совет ИЦТЭ	30.05.23	Протокол №9	_____ Кандидат технических наук, доцент Беляев Э.И.

1. Цель, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине

(Цель и задачи освоения дисциплины, соответствующие цели ОП)

Целью освоения дисциплины Сквозные цифровые технологии является формирование у обучающихся общих представлений об основах цифровой экономики, методологии и технологиях цифровой экономики, о возможности применения IT-технологий при решении вопросов, возникающих при принятии управленческих решений в корпорациях, на предприятиях (организациях), фирмах в современных условиях

Задачами дисциплины являются:

1. Изучение базовых экономических понятий, видов и свойств цифровых технологий
2. Изучение особенностей управления бизнесом в условиях цифровой экономики
3. Знакомство с видами и технологиями цифровых платформ. Изучение проблем функционирования цифровых платформ
4. Получение навыков работы в цифровом секторе государственных услуг и образовательных технологий
5. Получение навыков работы в инженерной среде программирования для разработки виртуальных приборов

Компетенции и индикаторы, формируемые у обучающихся:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора
ПК-1. Способен предлагать к внедрению актуальные цифровых решения задач предприятия	ПК-1.1: Способен выбирать актуальные цифровые решения задач предприятия ПК-1.2: Способен внедрять и сопровождать актуальные цифровые решения задач предприятия

2. Место дисциплины в структуре ОП

Предшествующие дисциплины (модули), практики, НИР, др.:

- Алгоритмизация и программирование
- Информационные технологии
- Математические модели и методы

Последующие дисциплины (модули), практики, НИР, др.:

- Выполнение и защита выпускной квалификационной работа

3. Структура и содержание дисциплины

3.1. Структура дисциплины

Для очной формы обучения

Вид учебной работы	Всего ЗЕ	Всего часов	Семестр
			8
ОБЩАЯ ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ	3	108	108
КОНТАКТНАЯ РАБОТА*	-	40	40

АУДИТОРНАЯ РАБОТА	0,89	32	32
Лекции	0,28	10	10
Практические (семинарские) занятия	0	0	0
Лабораторные работы	0,61	22	22
САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ	2,11	76	76
Проработка учебного материала	2,11	76	76
Курсовой проект	0	0	0
Курсовая работа	0	0	0
Подготовка к промежуточной аттестации	0	0	0
Промежуточная аттестация:			-
			3

3.2. Содержание дисциплины, структурированное по разделам и видам занятий

Разделы дисциплины	Всего часов	Распределение трудоемкости по видам учебной работы				Формы и вид контроля	Индексы индикаторов формируемых компетенций
		лекции	лаб. раб.	пр. зан.	сам. раб.		
Раздел 1	26	2	4		20	ТК-1	ПК-1.1.3, ПК-1.1.У ПК-1.2.3, ПК-1.2.У
Раздел 2	38	4	8		26	ТК-2	ПК-1.1.3, ПК-1.2.3, ПК-1.2.У, ПК-1.2.В
Раздел 3	44	4	10		30	ТК-3	ПК-1.1.3, ПК-1.1.У, ПК- 1.1.В ПК-1.2.3, ПК-1.2.У
Зачет		0			0		
Итого за 8 семестр	108	10	22		76		

3.3. Содержание дисциплины

Раздел 1. Цифровые технологии в разных сферах экономики

Тема 1.1. Основные понятия и определения цифровой экономики

Основные определения цифровой экономики. Виды и свойства цифровых технологий. Место цифровых технологий в бизнесе. Национальная программа Российской Федерации "Цифровая экономика". Национальная технологическая инициатива. Особенности применения цифровых технологий для предприятий разных типов.

Тема 1.2. Особенности и понятия Индустрии 4.0

Влияние четвертой промышленной революции на развитие цифровых систем в экономике. Технологии Индустрии 4.0. Встроенные и киберфизические системы. Фабрики будущего

Тема 1.3. Промышленный интернет вещей (IoS)

Понятия Интернета вещей. Технология M2M. Основные технологии Интернета вещей: безопасность, аналитика, управление девайсами, сети с низким энергопотреблением, процессоры, операционные системы,

платформы, стандарты и экосистемы. Средства идентификации. Средства измерений. Среда передачи данных. Интеллектуальные датчики и сенсоры

Раздел 2. Управление бизнесом на базе цифровых платформ

Тема 2.1. Характеристики техники и технологий в цифровой экономике.

Цифровые платформы

Особенности управления бизнесом при переходе к цифровизации.

Структура цифрового продукта. Дополненная, виртуальная и смешанная реальность. Определение цифровой платформы и цифровой экосистемы.

Виды, особенности и классификация цифровых платформ. Процесс формирования цифровой платформы. Участники и элементы цифровых платформ. Стандарты и протоколы цифровых платформ

Тема 2.2. Типы цифровых систем в зависимости от специфики предприятия

Классификация предприятий и типу и виду деятельности. Особенности цифровизации различных типов предприятий. Этапы внедрения и сопровождения цифровых систем в зависимости от типа предприятий

Раздел 3. Цифровые технологии

Тема 3.1. Облачные технологии. Большие данные

Основные определения. Технологии и уровни облачных вычислений.

Характеристики и методы работы с Big Data. Этапы работы с Big Data.

Концепции внедрения технологий облачных вычислений и Big Data

Тема 3.2. Цифровые двойники

Основные понятия и определения. Области применения цифровых двойников. Этапы создания и внедрения цифровых двойников.

Тема 3.3. Аддитивное производство и 3D печать

Определение и основные понятия аддитивного производства. Основные технологии и материалы аддитивного производства. Сферы применения аддитивного производства

3.4. Тематический план практических занятий

Данный вид работы не предусмотрен учебным планом

3.5. Тематический план лабораторных работ

1. Цифровые системы государственного и муниципального управления
2. Среда инженерного программирования LabView. Принципы разработки виртуальных приборов
3. Моделирование работы базовых элементов цифровой техники в среде LabView
4. Проектирование виртуальных приборов и датчиков в среде LabView
5. Периферийные модульные компоненты сбора информации и управления в среде LabView

3.6. Курсовой проект /курсовая работа

Данный вид работы не предусмотрен учебным планом

4. Оценивание результатов обучения

Оценивание результатов обучения по дисциплине осуществляется в рамках текущего контроля и промежуточной аттестации, проводимых по балльно-рейтинговой системе (БРС).

Шкала оценки результатов обучения по дисциплине:

Код компетенции	Код индикатора компетенции	Запланированные результаты обучения по дисциплине	Уровень сформированности индикатора компетенции			
			Высокий	Средний	Ниже среднего	Низкий
			от 85 до 100	от 70 до 84	от 55 до 69	от 0 до 54
			Шкала оценивания			
			отлично	хорошо	удовлетворительно	неудовлетворительно
			зачтено		не зачтено	
ПК-1	ПК-1.1	знать:				
		знать основные виды цифровых технологий для решения актуальных задач предприятия, с учетом специфики его деятельности	свободно и в полном объеме знает основные виды цифровых технологий с учетом особенностей специфики предприятия	достаточно и в полном объеме знает основные виды цифровых технологий с учетом особенностей специфики предприятия	знание основных цифровых технологий ограничено, нет устойчивых понятий связи цифровых технологий и специфики предприятия	не знает основные виды цифровых технологий, отсутствуют понятия связи цифровых технологий и специфики предприятия
		уметь:				
		уметь использовать актуальные цифровые технологии в зависимости от типа и задач предприятия	свободно и в полном объеме умеет использовать основные виды цифровых технологий	достаточно и в полном объеме умеет использовать основные виды цифровых технологий	умение использовать основные технологии ограничено, нет устойчивых понятий	не умеет использовать основные виды цифровых технологий, не умеет связывать

		с учетом особенностей специфики предприятия	с учетом особенностей специфики предприятия	связи цифровых технологий и специфики предприятия	цифровые технологии и специфику предприятия
		владеть:			
	владеть навыками применения цифровых технологий для предприятий разных сфер деятельности	свободно и в полном объеме владеет навыками применения основных видов цифровых технологий с учетом особенностей специфики предприятия	навыками применения основных видов цифровых технологий достаточны для практической работы. Есть навыки учета особенностей специфики предприятия и связи с цифровыми технологиями	плохо владеет навыками применения основных видов цифровых технологий, умения учитывать особенности специфики предприятия ограничены	не владеет навыками применения основных видов цифровых технологий, не умеет учитывать особенности специфики предприятия
		знать:			
	знать методики разработки, внедрения и сопровождения цифровых решений для решения задач предприятия	свободно и в полном объеме знает методики разработки, внедрения и сопровождения цифровых решений для решения задач предприятия	достаточно и в полном объеме знает методики разработки, внедрения и сопровождения цифровых решений для решения задач предприятия	знания методик разработки, внедрения и сопровождения цифровых решений для решения задач предприятия ограничены, устойчивые понятия отсутствуют	не знает методики разработки, внедрения и сопровождения цифровых решений для решения задач предприятия
		уметь:			
	уметь применять методики внедрения и сопровождения цифровых решений для решения задач предприятия	свободно и в полном объеме умеет применять методики внедрения и сопровождения цифровых решений для решения задач предприятия	достаточно и в полном объеме умеет применять методики внедрения и сопровождения цифровых решений для решения задач предприятия	уметь применять методики внедрения и сопровождения цифровых решений для решения задач предприятия ограничены	не умеет применять методики внедрения и сопровождения цифровых решений для решения задач предприятия
	ПК-1.2				

			я	я		
		владеть:				
	владеть навыками разработки и внедрения цифровых решений для решения задач предприятия	свободно и в полном объеме владеет навыками применения методик внедрения и сопровождения цифровых решений для решения задач предприятия	достаточно и в полном объеме владеет навыками применения методик внедрения и сопровождения цифровых решений для решения задач предприятия	навыки применения методик внедрения и сопровождения цифровых решений для решения задач предприятия ограничены	не владеет навыками применения методик внедрения и сопровождения цифровых решений для решения задач предприятия	

Оценочные материалы для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации приведены в Приложении к рабочей программе дисциплины.

Полный комплект заданий и материалов, необходимых для оценивания результатов обучения по дисциплине, хранится на кафедре разработчика.

5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

5.1. Учебно-методическое обеспечение

5.1.1. Основная литература

1. Носова, Светлана Сергеевна. Основы цифровой экономики : учебник / С. С. Носова, А. В. Путилов, А. Н. Норкина, 2021. - 390 с. - Текст : электронный. <https://www.book.ru/book/940047>

2. Клементьев И. П. Введение в облачные вычисления : учебное пособие / И. П. Клементьев, В. А. Устинов, 2016. - 310 с. - Текст : электронный.

3. Макшанов А. В. Большие данные : учебник / А. В. Макшанов, А. Е. Журавлев, Л. Н. Тындыкарь, 2022. - 185 с. - Текст : электронный. <https://e.lanbook.com/book/198599>, ЭБС Лань

4. Гайдук, Анатолий Романович. Анализ и аналитический синтез цифровых систем управления : монография / А. Р. Гайдук, Е. А. Плаксиенко, 2021. - 272 с. - Текст : электронный.

5.1.2.Дополнительная литература

5. Лукинов, Александр Павлович. Проектирование мехатронных и робототехнических устройств : учебное пособие / А. П. Лукинов, 2021. - 608 с. - Текст : электронный.

6. Кехтарнаваз, Н. Цифровая обработка сигналов на системном уровне с использованием LabVIEW + CD : переводное издание / Н. Кехтарнаваз, Н. Ким; пер. с англ., 2007. - 304 с. - Текст : непосредственный.

7. Погодицкий, Олег Владиславович. Цифровые системы управления : учебное пособие / О.В. Погодицкий, 2008. - 188 с. - Текст : непосредственный.

8. Основы цифровой обработки сигналов : учебное пособие для вузов / А. И. Солонина, Д. А. Улахович, С. М. Арбузов, Е. Б. Соловьева, 2005. - 768 с. - Текст : непосредственный.

9. Федосов, Валентин Петрович. Цифровая обработка сигналов в LabVIEW : научное издание / В. П. Федосов, А. К. Нестеренко; под ред. В. П. Федосова, 2007. - 472 с. - Текст : непосредственный.

10. Ахметвалеева, Ляля Вахитовна. Цифровые устройства : учебное пособие / Л.В.Ахметвалеева, 2002. - 172 с. - Текст : непосредственный.

5.2. Информационное обеспечение

5.2.1. Электронные и интернет-ресурсы

№ п/п	Наименование электронных и интернет-ресурсов	Ссылка
1	<u>Энциклопедии, словари, справочники</u>	http://www.rubricon.com
2	Портал "Открытое образование"	http://npoed.ru
3	Единое окно доступа к образовательным ресурсам	http://window.edu.ru

5.2.2. Профессиональные базы данных / Информационно-справочные системы

№ п/п	Наименование профессиональных баз данных	Адрес	Режим доступа
1	Федеральный образовательный портал «Экономика, социология, менеджмент»	http://ecsocman.hse.ru/	http://ecsocman.hse.ru/
2	<i>Общероссийский математический портал</i>	http://www.mathnet.ru	http://www.mathnet.ru
3	Российская национальная библиотека	http://nlr.ru/	http://nlr.ru/
4	Университетская информационная система Россия	uisrussia.msu.ru	uisrussia.msu.ru
5	ИСС «Кодекс» / «Техэксперт»	http://app.kgeu.local/Home/Apps	http://app.kgeu.local/Home/Apps
6	«Гарант»	http://www.garant.ru/	http://www.garant.ru/
7	«Консультант плюс»	http://www.consultant.ru/	http://www.consultant.ru/

8	Образовательный портал	http://www.uceba.com	http://www.uceba.com
---	------------------------	---	---

5.2.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение дисциплины

1. Пользовательская операционная система Windows 10.
2. ПО для эффективного онлайн взаимодействия преподавателя и студента LMS Moodle. Современное программное обеспечение. <https://download.moodle.org/releases/latest/>
3. Система поиска информации в сети интернет Браузер Chrome
4. Пакет программ для создания и просмотра файлов формата PD Adobe Acrobat
5. LabVIEW Professional Development System for Windows Среда графического программирования и разработки приложений

6. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Наименование вида учебной работы	Наименование учебной аудитории, специализированной лаборатории	Перечень необходимого оборудования и технических средств обучения
Лекции	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа	Специализированная учебная мебель, технические средства обучения, служащие для представления учебной информации большой аудитории (мультимедийный проектор, компьютер (ноутбук), экран), демонстрационное оборудование, учебно-наглядные пособия
Лабораторные работы	Компьютерный класс с выходом в Интернет Д-424	Специализированная учебная мебель, технические средства обучения (мультимедийный проектор, компьютер (ноутбук), экран), лицензионное программное обеспечение
	Компьютерный класс с выходом в Интернет В-600а	Специализированная учебная мебель на 30 посадочных мест, 30 компьютеров, технические средства обучения (мультимедийный проектор, компьютер (ноутбук), экран), видеокамеры, программное обеспечение
Самостоятельная работа	Компьютерный класс с выходом в Интернет В-600а	Специализированная учебная мебель на 30 посадочных мест, 30 компьютеров, технические средства обучения (мультимедийный проектор, компьютер (ноутбук), экран), видеокамеры, программное обеспечение

	Читальный зал библиотеки	Специализированная мебель, компьютерная техника с возможностью выхода в Интернет и обеспечением доступа в ЭИОС, экран, мультимедийный проектор, программное обеспечение
--	--------------------------	---

7. Особенности организации образовательной деятельности для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Лица с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) и инвалиды имеют возможность беспрепятственно перемещаться из одного учебно-лабораторного корпуса в другой, подняться на все этажи учебно-лабораторных корпусов, заниматься в учебных и иных помещениях с учетом особенностей психофизического развития и состояния здоровья.

Для обучения лиц с ОВЗ и инвалидов, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата, обеспечены условия беспрепятственного доступа во все учебные помещения. Информация о специальных условиях, созданных для обучающихся с ОВЗ и инвалидов, размещена на сайте университета www//kgeu.ru. Имеется возможность оказания технической помощи ассистентом, а также услуг сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков.

Для адаптации к восприятию лицами с ОВЗ и инвалидами с нарушенным слухом справочного, учебного материала по дисциплине обеспечиваются следующие условия:

- для лучшей ориентации в аудитории, применяются сигналы оповещения о начале и конце занятия (слово «звонок» пишется на доске);
- внимание слабослышащего обучающегося привлекается педагогом жестом (на плечо кладется рука, осуществляется нерезкое похлопывание);
- разговаривая с обучающимся, педагогический работник смотрит на него, говорит ясно, короткими предложениями, обеспечивая возможность чтения по губам.

Компенсация затруднений речевого и интеллектуального развития слабослышащих обучающихся проводится путем:

- использования схем, диаграмм, рисунков, компьютерных презентаций с гиперссылками, комментирующими отдельные компоненты изображения;
- регулярного применения упражнений на графическое выделение существенных признаков предметов и явлений;
- обеспечения возможности для обучающегося получить адресную консультацию по электронной почте по мере необходимости.

Для адаптации к восприятию лицами с ОВЗ и инвалидами с нарушениями зрения справочного, учебного, просветительского материала, предусмотренного образовательной программой по выбранному направлению подготовки, обеспечиваются следующие условия:

- ведется адаптация официального сайта в сети Интернет с учетом особых потребностей инвалидов по зрению, обеспечивается наличие крупношрифтовой

справочной информации о расписании учебных занятий;

- педагогический работник, его собеседник (при необходимости), присутствующие на занятии, представляются обучающимся, при этом каждый раз называется тот, к кому педагогический работник обращается;

- действия, жесты, перемещения педагогического работника коротко и ясно комментируются;

- печатная информация предоставляется крупным шрифтом (от 18 пунктов), тотально озвучивается;

- обеспечивается необходимый уровень освещенности помещений;

- предоставляется возможность использовать компьютеры во время занятий и право записи объяснений на диктофон (по желанию обучающихся).

Форма проведения текущей и промежуточной аттестации для обучающихся с ОВЗ и инвалидов определяется педагогическим работником в соответствии с учебным планом. При необходимости обучающемуся с ОВЗ, инвалиду с учетом их индивидуальных психофизических особенностей дается возможность пройти промежуточную аттестацию устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п., либо предоставляется дополнительное время для подготовки ответа.

8. Методические рекомендации для преподавателей по организации воспитательной работы с обучающимися.

Методическое обеспечение процесса воспитания обучающихся выступает одним из определяющих факторов высокого качества образования. Преподаватель вуза, демонстрируя высокий профессионализм, эрудицию, четкую гражданскую позицию, самодисциплину, творческий подход в решении профессиональных задач, в ходе образовательного процесса способствует формированию гармоничной личности.

При реализации дисциплины преподаватель может использовать следующие методы воспитательной работы:

- методы формирования сознания личности (беседа, диспут, внушение, инструктаж, контроль, объяснение, пример, самоконтроль, рассказ, совет, убеждение и др.);

- методы организации деятельности и формирования опыта поведения (задание, общественное мнение, педагогическое требование, поручение, приучение, создание воспитывающих ситуаций, тренинг, упражнение, и др.);

- методы мотивации деятельности и поведения (одобрение, поощрение социальной активности, порицание, создание ситуаций успеха, создание ситуаций для эмоционально-нравственных переживаний, соревнование и др.)

При реализации дисциплины преподаватель должен учитывать следующие направления воспитательной деятельности:

Гражданское и патриотическое воспитание:

- формирование у обучающихся целостного мировоззрения, российской идентичности, уважения к своей семье, обществу, государству, принятым в семье и обществе духовно-нравственным и социокультурным ценностям, к национальному, культурному и историческому наследию, формирование стремления к его

сохранению и развитию;

- формирование у обучающихся активной гражданской позиции, основанной на традиционных культурных, духовных и нравственных ценностях российского общества, для повышения способности ответственно реализовывать свои конституционные права и обязанности;

- развитие правовой и политической культуры обучающихся, расширение конструктивного участия в принятии решений, затрагивающих их права и интересы, в том числе в различных формах самоорганизации, самоуправления, общественно-значимой деятельности;

- формирование мотивов, нравственных и смысловых установок личности, позволяющих противостоять экстремизму, ксенофобии, дискриминации по социальным, религиозным, расовым, национальным признакам, межэтнической и межконфессиональной нетерпимости, другим негативным социальным явлениям.

Духовно-нравственное воспитание:

- воспитание чувства достоинства, чести и честности, совестливости, уважения к родителям, учителям, людям старшего поколения;

- формирование принципов коллективизма и солидарности, духа милосердия и сострадания, привычки заботиться о людях, находящихся в трудной жизненной ситуации;

- формирование солидарности и чувства социальной ответственности по отношению к людям с ограниченными возможностями здоровья, преодоление психологических барьеров по отношению к людям с ограниченными возможностями;

- формирование эмоционально насыщенного и духовно возвышенного отношения к миру, способности и умения передавать другим свой эстетический опыт.

Культурно-просветительское воспитание:

- формирование эстетической картины мира;

- формирование уважения к культурным ценностям родного города, края, страны;

- повышение познавательной активности обучающихся.

Научно-образовательное воспитание:

- формирование у обучающихся научного мировоззрения;

- формирование умения получать знания;

- формирование навыков анализа и синтеза информации, в том числе в профессиональной области.

Вносимые изменения и утверждения на новый учебный год

№ п/п	№ раздела внесения изменений	Дата внесения изменений	Содержание изменений	«Согласовано» Зав. каф. реализующей дисциплину	«Согласовано» председатель УМК института (факультета), в состав которого входит выпускающая
1	2	3	4	5	6
1					
2					
3					

*Приложение к рабочей
программе дисциплины*



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
**Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«КАЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «КГУ»)**

**ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ
по дисциплине**

Б1.В.ДЭ.01.01 Сквозные цифровые технологии
(Наименование дисциплины в соответствии с учебным планом)

Направление подготовки _____ 03.01.04 Прикладная математика _____
(Код и наименование направления подготовки)

Квалификация _____ Бакалавр _____
(Бакалавр / Магистр)

г. Казань, 2023

2. Оценочные материалы текущего контроля и промежуточной аттестации

Шкала оценки результатов обучения по дисциплине:

Код компетенции	Код индикатора компетенции	Запланированные результаты обучения по дисциплине	Уровень сформированности индикатора компетенции			
			Высокий	Средний	Ниже среднего	Низкий
			от 85 до 100	от 70 до 84	от 55 до 69	от 0 до 54
			Шкала оценивания			
			отлично	хорошо	удовлетворительно	неудовлетворительно
			зачтено		не зачтено	
ПК-1	ПК-1.1	знать:				
		знать основные виды цифровых технологий для решения актуальных задач предприятия, с учетом специфики его деятельности	свободно и в полном объеме знает основные виды цифровых технологий с учетом особенностей специфики предприятия	достаточно и в полном объеме знает основные виды цифровых технологий с учетом особенностей специфики предприятия	знание основных цифровых технологий ограничены, нет устойчивых понятий связи цифровых технологий и специфики предприятия	не знает основные виды цифровых технологий, отсутствуют понятия связи цифровых технологий и специфики предприятия
		уметь:				
		уметь использовать актуальные цифровые технологии в зависимости от типа и задач предприятия	свободно и в полном объеме умеет использовать основные виды цифровых технологий с учетом особенностей специфики предприятия	достаточно и в полном объеме умеет использовать основные виды цифровых технологий с учетом особенностей специфики предприятия	умение использовать основные цифровые технологии ограничены, нет устойчивых понятий связи цифровых технологий и специфики предприятия	не умеет использовать основные виды цифровых технологий, не умеет связывать цифровые технологии и специфику предприятия
		владеть:				
		владеть навыками применения цифровых технологий для предприятий разных сфер деятельности	свободно и в полном объеме владеет навыками применения основных видов цифровых технологий с учетом особенностей специфики предприятия	навыками применения основных видов цифровых технологий достаточны для практической работы. Есть навыки учета особенностей	плохо владеет навыками применения основных видов цифровых технологий, умения учитывать особенности специфики предприятия	не владеет навыками применения основных видов цифровых технологий, не умеет учитывать особенности специфики предприятия

			я	специфики предприятия и связи с цифровыми технологиями	ограничены	
ПК-1.2	ЗНАТЬ:					
	знать методики разработки, внедрения и сопровождения цифровых решений для решения задач предприятия	свободно и в полном объеме знает методики разработки, внедрения и сопровождения цифровых решений для решения задач предприятия	достаточно и в полном объеме знает методики разработки, внедрения и сопровождения цифровых решений для решения задач предприятия	знания методик разработки, внедрения и сопровождения цифровых решений для решения задач предприятия ограничены, устойчивые понятия отсутствуют	не знает методики разработки, внедрения и сопровождения цифровых решений для решения задач предприятия	
	УМЕТЬ:					
	уметь применять методики внедрения и сопровождения цифровых решений для решения задач предприятия	свободно и в полном объеме умеет применять методики внедрения и сопровождения цифровых решений для решения задач предприятия	достаточно и в полном объеме умеет применять методики внедрения и сопровождения цифровых решений для решения задач предприятия	уметь применять методики внедрения и сопровождения цифровых решений для решения задач предприятия ограничены	не умеет применять методики внедрения и сопровождения цифровых решений для решения задач предприятия	
ВЛАДЕТЬ:						
	владеть навыками разработки и внедрения цифровых решений для решения задач предприятия	свободно и в полном объеме владеет навыками применения методик внедрения и сопровождения цифровых решений для решения задач предприятия	достаточно и в полном объеме владеет навыками применения методик внедрения и сопровождения цифровых решений для решения задач предприятия	навыки применения методик внедрения и сопровождения цифровых решений для решения задач предприятия ограничены	не владеет навыками применения методик внедрения и сопровождения цифровых решений для решения задач предприятия	

Оценка **«отлично»** выставляется за выполнение *расчетных работ в семестре; тестовых заданий; глубокое понимание цифровых технологий, полные и содержательные ответы на вопросы билета (теоретическое и практическое задание);*

Оценка **«хорошо»** выставляется за выполнение *расчетных работ в семестре; тестовых заданий; понимание цифровых технологий, ответы на вопросы билета (теоретическое или практическое задание);*

Оценка **«удовлетворительно»** выставляется за выполнение *расчетных работ в семестре и тестовых заданий;*

Оценка **«неудовлетворительно»** выставляется за слабое и неполное выполнение *расчетных работ в семестре и тестовых заданий.*

3. Перечень оценочных средств

Краткая характеристика оценочных средств, используемых при текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающегося по дисциплине:

Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Описание оценочного средства
Конспектирование учебного материала	Краткое текстовое представление переработанной информации	Перечень разделов
Отчет по лабораторной работе (ОЛР)	Выполнение лабораторной работы, обработка результатов испытаний, измерений, эксперимента. Оформление отчета, защита результатов лабораторной работы по отчету	Перечень заданий и вопросов для защиты лабораторной работы, перечень требований к отчету
Тест (Тест)	Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося	Комплект тестовых заданий

4. Перечень контрольных заданий или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения дисциплины
Для текущего контроля ТК1:

Проверяемая компетенция: ПК-1 Способен предлагать к внедрению актуальные цифровых решения задач предприятия

ПК-1.1.3, ПК-1.1.У

ПК-1.2.3, ПК-1.2.У

Лабораторная работа 1. Цифровые системы государственного и муниципального управления

Задание:

1. Изучить работу портала государственных и муниципальных услуг
2. Составить таблицу с информацией о заданной государственной услуге
3. Составить перечень государственных услуг, предоставляемых бизнесу

Контрольные вопросы

1. Что представляет собой цифровая трансформация и оптимизация государственных и муниципальных услуг
2. Какие программные средства применяются для цифровой трансформации и оптимизации государственных и муниципальных услуг?
3. На каких принципах базируется цифровая трансформация и оптимизация государственных и муниципальных услуг
4. Как эти принципы реализуются программно
5. Как программно реализуется проактивное предоставление государственных услуг
6. Что такое «Омниканальность»
7. Какие существуют способы защиты персональных данных
8. На какие другие сервисы можно перейти с портала государственных услуг?
9. Какие элементы относятся к разделам Федерального реестра государственных и муниципальных услуг
10. Какие услуги для предприятий предоставляет цифровой портал государственных и муниципальных услуг

Конспектирование учебного материала по разделу 1. Цифровые технологии в разных сферах экономики

Тест

Вопрос	Варианты ответа
Технологии со своим программным кодом, созданные с помощью вычислительной техники называются....	Цифровые Информационные Сквозные Графические
Цифровое производство предполагает использование...	технологий цифрового моделирования технологий цифрового проектирования продуктов, изделий, и процессов
В рамках национальной технологической инициативы выбрано ___ ключевых рынков	9 8 3 10
набор новых технологий (enabling technologies), позволяющих соединить виртуальный и физический мир называется...	Киберфизические системы Информационные системы Встроенные системы Геолокационные системы

это центральные блоки управления (central control units), встроенные в различные объекты, которыми они управляют называются...	Встроенные системы Киберфизические системы Информационные системы Геолокационные системы
В основе концепции Интернет вещей на предприятиях разного типа лежит технология	M2M M2B B2B B2M
партнерство организаций, обеспечивающее постоянное взаимодействие принадлежащих им технологических платформ, прикладных интернет-сервисов, аналитических систем, информационных систем, государственных структур, организаций и граждан	Экосистема Цифровая система Информационная система Образовательная система Правовая система
Что такое технология RFID	Технология радиочастотной идентификации Технология считывания QR- кодов Технология технического зрения
Для объектов, подключенных к интернет сетям традиционным идентификатором является	MAC-адрес сетевого адаптера MAC-адрес интернет провайдера MAC-адрес браузера MAC-адрес компьютера
стандарт IEEE 802.15.4, определяет	физический слой управление доступом в сети Протоколами сети

Для текущего контроля ТК2:

Проверяемая компетенция: ПК-1 Способен предлагать к внедрению актуальные цифровых решения задач предприятия

ПК-1.1.3, ПК-1.2.3,

ПК-1.2.У, ПК-1.2.В

Лабораторная работа 2. Среда инженерного программирования LabView. Принципы разработки виртуальных приборов

Задание:

1. разработать вычислительное устройство для выполнения арифметических операций

2. Разработать виртуальный прибор – спектральный анализатор прямоугольного импульса

Контрольные вопросы:

1. В чем отличие программного пакета LabView от других языков программирования
2. Почему LabView называют средой инженерного программирования
3. Расскажите какие элементы относятся к интерфейсу LabView
4. В чем сущность принципа потока данных
5. Из чего состоит структура цифрового виртуального прибора
6. Расскажите о принципе модульного программирования
7. Расскажите об основных рабочих инструментах в LabView
8. Как проводится отладка программы в LabView
9. Какие элементы и функции вы применяли для создания вычислительного устройства
10. Какие элементы и функции вы применяли для создания анализатора прямоугольных импульсов

Лабораторная работа 3. Моделирование работы базовых элементов цифровой техники в среде LabView

Задание:

1. Разработать базовые элементы цифровой техники : И, ИЛИ, НЕ, Исключающее ИЛИ
2. Оформить созданные элементы в виде подпрограмм
3. Реализовать заданную преподавателем логическую функцию

Контрольные вопросы

1. Что представляет собой тип данных Boolean?
2. С какой целью создаются подпрограммы
3. Какие из базовых логических функций уже реализованы в LabView
4. Что представляют собой библиотеки подпрограмм
5. Сколько раз основная программа может иметь в своем теле вызов подпрограммы
6. Может ли основная программа при вызове подпрограммы передавать какие то данные
7. Что означают соединительные провода на блок схеме
8. В каких цифровых приборах применяются логические элементы
9. Составьте таблицу истинности для элементов И, ИЛИ, НЕ
10. Что такое логический базис и с помощью каких цифровых приборов он может быть реализован?

Конспектирование учебного материала по разделу 2. Управление бизнесом на базе цифровых платформ

Тест

Вопрос	Варианты ответа
NBIC-технологии	(nano — нано, bio — био, info — инфо и cogno — когно)
Какие основные части должна иметь цифровая техника?	- физическую, - интеллектуальную, - коннективную - цифровую
Что относится к интеллектуальной составляющей оборудования?	- датчики - микропроцессоры - алгоритмы - программное обеспечение - пользовательский интерфейс
Что такое цифровая коннективность?	- связность компонентов системы - возможность соединения между собой компьютеров и других цифровых устройств - способность программ взаимодействовать в рамках заданных сетей
Виртуальную (беспроводную) коннективность машин и устройств обеспечивают	- порты - протоколы - интерфейсы
Что такое «стек технологий»?	многослойная инфраструктура
Что относится к цифровым бизнес системам?	- ERP - CRM - SLM - PLM
Виртуальная реальность имеет следующие свойства:	- порожденность - актуальность - автономность - оптимальность
По функционалу цифровые платформы делятся на...	- технологические - функциональные - инфраструктурные - отраслевые
Кто является пользователями цифровой платформы?	- оператор - поставщик - потребители - сервисные поставщики

Для текущего контроля ТКЗ:

Проверяемая компетенция: ПК-1 Способен предлагать к внедрению актуальные цифровых решения задач предприятия

ПК-1.1.3, ПК-1.1.У, ПК-1.1.В

ПК-1.2.3, ПК-1.2.У

Лабораторная работа 4. Проектирование виртуальных приборов и датчиков в среде LabView

Задание:

1. Изучить работу с массивами в среде LabView
2. Изучить работу со структурой Case в среде LabView
3. Создать виртуальный цифровой прибор для работы с массивами данных
4. Создать виртуальный цифровые приборы разного типа для работы со структурой Case

Контрольные вопросы

1. Какие функции обработки массивов данных существуют в LabView
2. Какие бывают шаблоны для работы с массивами
3. Какие виды циклов применяются при работе с массивами
4. Как вывести массив с заданным количеством элементов
5. Какие существуют способы управления структурой Case при работе с данными разных типов
6. В каких случаях нельзя использовать кнопку непрерывного запуска
7. Как с помощью структуры Case изменять тип данных
8. Как использовать сдвиговой регистр в цикле
9. Какую операцию выполняет функция Equal
10. Какие существуют функции LabView для обработки строк

Лабораторная работа 5. Периферийные модульные компоненты сбора информации и управления в среде LabView

Задание:

1. Создать цифровой прибор для преобразования результата измерения температуры
2. Создать виртуальный прибор для подсчета итераций случайных чисел
3. Обеспечить доступ к данным предыдущих операций

Контрольные вопросы

1. Какие виды циклов используются в LabView
2. Опишите работу циклов While и For
3. Каким способом реализуются циклы, какие функциональные элементы используются для этого
4. В чем особенность применения циклов в LabView
5. Что такое «терминалы данных» в LabView
6. Какие типы данных вы использовали в данной работе
7. Как можно изменить тип данных в существующей программе. Как тип данных связан с визуальным представлением прибора
8. Опишите работу функции «генератор случайных чисел»
9. Какая функция используется для сравнения случайного числа с числом, введенным в элемент управления
10. Поясните назначение сдвиговых регистров и способ их реализации в LabView
11. Поясните назначение узлов обратной связи и способ их реализации в LabView

Тест

Вопрос	Варианты ответа
Технологии облачных вычислений направлены на решение следующих задач:	<ul style="list-style-type: none"> - Удобная работа с файлами на нескольких устройствах - Решение проблемы ограниченного объема памяти жесткого диска компьютера - Вопрос получения лицензии на программное обеспечение - Возможность одновременной работы над одним документом нескольким пользователям
К уровням облачных вычислений относятся:	<ul style="list-style-type: none"> - инфраструктура как услуга - платформа как услуга - программное обеспечение как услуга
К технологиям Big Data относятся	<ul style="list-style-type: none"> - Hadoop - MPP - No-SQL - Data Grid
К аналитическим инструментам Big Data относятся	<ul style="list-style-type: none"> - Машинное обучение - Статистический анализ - Поиск аномалий - Анализ временных рядов
Что такое Data Mining	<ul style="list-style-type: none"> - обучение ассоциативным правилам - классификация - кластеризация - регрессионный анализ
Цифровой двойник это...	<ul style="list-style-type: none"> - программный аналог физического устройства, - моделирует внутренние процессы - моделирует технические характеристики - моделирует поведение реального объекта
Цифровой двойник может работать	<ul style="list-style-type: none"> - как в онлайн, так и в офлайн режимах - только в онлайн режиме - только в офлайн режиме
Аддитивные технологии используются для создания	<ul style="list-style-type: none"> - физических моделей - прототипов - инструментальной оснастки - инструментов

Для промежуточной аттестации:

1. Выбрать из списка свойства цифровых технологий:
 - преобразование аналоговых сигналов в цифровые
 - возможность не использовать антивирусные программы
 - применение специального ПО
 - высокая скорость, надежность и качество передачи сигналов
 - интегрируемость разных систем
 - простота использования

- удобство применения

2. Цифровое производство подразумевает:

- использование технологий цифрового моделирования и проектирования изделий и процессов
- использование технологий цифрового моделирования и проектирования продуктов, изделий, процессов
- использование технологий цифрового моделирования продуктов, изделий и процессов
- использование технологий цифрового проектирования продуктов, изделий и процессов

3. Комбинация устройств, разработанных для обработки логической информации или физических величин, которые представлены в цифровой форме называется...

- информационная система
- киберфизическая система
- цифровая технология
- цифровая система

4. В каком году разработана национальная программа «Цифровая экономика Российской Федерации»

- 2017
- 2020
- 2019
- 2018

5. Какие технологии называются сквозными?

- используются в цифровом производстве
- используются в цифровой экономике
- используются в любых приложениях
- используются в трех и более рынках

6. Что входит в состав национальной технологической инициативы

- новые материалы
- рынки
- сквозные технологии
- новые технологии

7. В основе технологии IoT лежит применение технологии

- M2M
- B2B
- M2M
- B2M

8. Выбрать из списка технологии будущего

- бизнес-дроны
- гибридные облачные технологии
- совместное цифровое восприятие
- виртуальная и дополненная реальность

9. Преимущество облачных технологий в том, что пользователь...

- имеет доступ к собственным данным, но не должен заботиться о программном обеспечении
- имеет доступ к собственным данным

- имеет доступ к собственным данным

10. IoT платформы предоставляют следующие услуги:

- изменение формата данных
- трансформация данных и управление ими
- контроль и управление устройствами
- разработка IoT приложений
- сбор и обработка данных

11. API интерфейс это....

- интерфейс программирования баз данных
- интерфейс прикладного программирования
- интерфейс web программирования
- интерфейс компьютерных сетей

12. Технология PLC предназначена для построения сетей это:

- по мобильной сети
- по WiFi
- по оптоволоконному кабелю
- по линиям электропередачи

13. Выбрать из списка достоинства цифровых платформ

- повышение эффективности бизнес-процессов
- создание цифровых двойников
- развитие технологий интернета вещей
- обеспечение быстрых и надежных коммуникаций
- развитие экономики совместного пользования

14. Цифровая платформа, интегрированная с другими цифровыми сервисами называется...

- цифровая модель бизнеса
- цифровая экосистема
- цифровой двойник
- отраслевой стандарт предприятия

15. Интерфейс API это

- интерфейс пользовательских баз данных
- интерфейс компьютерных сетей
- прикладной программный интерфейс
- интерфейс web - приложений

