



КГЭУ

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

9 28.04.2026

УТВЕРЖДАЮ

Директор

Института цифровых технологий  
и экономики

\_\_\_\_\_ Р.Р. Закиева  
«25» марта 2025 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.О.20.03 Инжиниринг интеллектуальных систем

*(Наименование дисциплины в соответствии с РУП)*

Направление  
подготовки

\_\_\_\_\_ 12.03.01 Приборостроение \_\_\_\_\_

*(Код и наименование направления подготовки)*

Квалификация

\_\_\_\_\_ бакалавр \_\_\_\_\_

*(Бакалавр / Магистр)*

г. Казань, 2025

Программу разработал(и):

Наименование кафедры	Должность, уч. степень, уч. звание	ФИО разработчика
ПМ	Зав.каф., д.т.н., доц.	Козелков О.В.

Согласование	Наименование подразделения	Дата	№ протокола	Подпись
Одобрена	ПМ	11.03.2025	№3	_____ Зав.каф., д.т.н., доц. Козелков О.В.
Согласована	ПМ	11.03.2025	№3	_____ Зав.каф., д.т.н., доц. Козелков О.В.
Согласована	Учебно-методический совет института ИЦТЭ	25.03.2025	№7	_____ Директор, д.п.н., доц. Закиева Р.Р.
Одобрена	Ученый совет института ИЦТЭ	25.03.2025	№7	_____ Директор, д.п.н., доц. Закиева Р.Р.

## 1. Цель, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине

*(Цель и задачи освоения дисциплины, соответствующие цели ОП)*

Целью освоения дисциплины является студентов формирование системного междисциплинарного подхода к созданию, внедрению и сопровождению интеллектуальных систем (ИС). Дисциплина нацелена на обеспечение понимания полного жизненного цикла интеллектуальной системы: от инжиниринга требований, до оценки ее надежности, технологичности и экономической эффективности.

Задачами дисциплины являются формирование навыков проектирования интеллектуальных систем, навыков по анализу требований к таким системам, навыков оценки надежности данных систем, навыков по эксплуатации и обслуживанию данных систем.

Компетенции и индикаторы, формируемые у обучающихся:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора
ОПК-2 Способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом экономических, экологических, социальных, интеллектуально правовых и других ограничений на всех этапах жизненного цикла технических объектов и процессов	ОПК-2.1 Осуществляет профессиональную деятельность с учетом экономических, ограничений на всех этапах жизненного цикла технических объектов и процессов ОПК-2.2 Осуществляет профессиональную деятельность с учетом экологических, ограничений на всех этапах жизненного цикла технических объектов и процессов ОПК-2.3 Осуществляет профессиональную деятельность с учетом социальных и других ограничений на всех этапах жизненного цикла технических объектов и процессов

## 2. Место дисциплины в структуре ОП

Предшествующие дисциплины(модули): «Математика», «Физика»  
«Введение в инженерную деятельность», «Начертательная геометрия и инженерная графика», «Метрология, стандартизация и сертификация»

Последующие дисциплины (модули): «Компьютерные сети и операционные системы», «Электрические методы автоматического контроля», «Промышленный интернет вещей», «Методы и средства обработки результатов измерений и исследований»

### 3. Структура и содержание дисциплины

#### 3.1. Структура дисциплины

Для очной формы обучения

Вид учебной работы	Всего ЗЕ	Всего часов	Семестр	
			5	6
<b>ОБЩАЯ ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	6	216	88	128
<b>КОНТАКТНАЯ РАБОТА</b>	-	111	50	61
<b>АУДИТОРНАЯ РАБОТА</b>	2,61	94	46	48
Лекции	0,88	32	16	16
Практические (семинарские) занятия	0,94	34	16	18
Лабораторные работы	0,77	28	12	16
<b>САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ</b>	2,39	86	42	44
Проработка учебного материала	2,39	86	42	44
Подготовка к промежуточной аттестации	1	36	-	36
Промежуточная аттестация:			3	Э

#### 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. Системный инжиниринг	40	8	4	8	20	ТК1	ОПК-2.1, ОПК-2.2 ОПК-2.3.
Раздел 2. Надежность систем и объектов	46	8	8	8	22	ТК2	ОПК-2.1, ОПК-2.2 ОПК-2.3.
<b>Зачет</b>						ОМ	ОПК-2.1, ОПК-2.2 ОПК-2.3.
<b>Итого за 5 семестр:</b>	86	16	12	16	42		
Раздел 3. Задание технических требований к объектам	44	8	8	8	20	ТК3	ОПК-2.1, ОПК-2.2 ОПК-2.3.
Раздел 4. Методы принятия решений в инженерной деятельности	50	8	8	10	24	ТК4	ОПК-2.1, ОПК-2.2 ОПК-2.3.
Экзамен	36		16			ОМ	ОПК-2.1, ОПК-2.2 ОПК-2.3.
<b>Итого за 6 семестр:</b>	130	16	28	18	44		
<b>Итого:</b>	216	32	28	34	86		

### 3.3. Тематический план лекционных занятий

№ раз.	Темы лекционных занятий	Трудоемкость, час.
1	Введение. Объекты и характеристика системного инжиниринга	4
1	Общие сведения о жизненном цикле технических объектов	4
2	Общие сведения о надёжности систем и объектов	4
2	Обоснование технических требований к надёжности объектов	4
3	Обоснование и методы обеспечения эксплуатационно-технических требований к объектам	4
3	Обоснование требований к объектам по технологичности. Производственное планирование. Логистика	4
4	Введение в теорию принятия решений	4
4	Метод Байеса для оценки технического состояния систем и объектов	4
<b>Всего</b>		<b>32</b>

### 3.4. Тематический план практических занятий

Номер раздела дисциплины	Темы практических занятий	Трудоемкость, час
1	ПР №1. Комбинаторика. События и вероятность. Общие сведения.	4
1	ПР №2. Дискретные случайные величины и их характеристики	4
2	ПР №3. Непрерывные случайные величины и их характеристики	4
2	ПР №4. Метод Байеса	4
3	ПР №5. Метод минимального риска	4
3	ПР №6. Метод минимального числа ошибочных решений	4
4	ПР №7. Метод наибольшего правдоподобия	4
4	ПР №8. Метод Минимакса	4
4	ПР №9. Метод Неймана-Пирсона	2
<b>Итого:</b>		<b>34</b>

### 3.5. Тематический план лабораторных работ

Номер раздела дисциплины	Темы лабораторных работ	Трудоемкость, час
1	Лаб.раб. №1. Знакомство с микроконтроллером Arduino	4
2	Лаб.раб. №2. Подключение светодиодов к микроконтроллеру Arduino	4
2	Лаб.раб. №3. Подключение тактовых кнопок к микроконтроллеру Arduino	4
3	Лаб.раб. №4. Определение температуры NTC-термистором с микроконтроллером Arduino	4
3	Лаб.раб. №5. Определение концентрации метана датчиком MQ-2 с микроконтроллером Arduino	4

4	Лаб.раб. №6. Подключение сервопривода SG-90 к микроконтроллеру Arduino	4
4	Лаб.раб. №7. Подключение дисплеев к микроконтроллеру Arduino	4
<b>Итого:</b>		28

### 3.6. Курсовой проект

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
ОПК-2	ОПК-2.1 Осуществляет профессиональную деятельность с учетом экономических, ограничений на всех этапах жизненного цикла технических объектов и процессов	Знать:				
		Экономические ограничения на всех этапах жизненного цикла технических объектов и процессов	Экономические ограничения на всех этапах жизненного цикла технических объектов и процессов, не допускает ошибок	Экономические ограничения на всех этапах жизненного цикла технических объектов и процессов, допускает незначительные ошибки	Экономические ограничения на всех этапах жизненного цикла технических объектов и процессов, допускает ошибки	Не знает экономические ограничения на всех этапах жизненного цикла технических объектов и процессов
		Уметь:				
		Осуществлять профессиональную деятельность с	Осуществлять профессиональную	Осуществлять профессиональную	Осуществлять профессиональную	Не умеет осуществлять

		учетом экономических, ограничений на всех этапах жизненного цикла технических объектов и процессов	деятельность с учетом экономических, ограничений на всех этапах жизненного цикла технических объектов и процессов, не допускает ошибок	деятельность с учетом экономических, ограничений на всех этапах жизненного цикла технических объектов и процессов, допускает незначительные ошибки	деятельность с учетом экономических, ограничений на всех этапах жизненного цикла технических объектов и процессов, допускает ошибки	профессиональную деятельность с учетом экономических, ограничений на всех этапах жизненного цикла технических объектов и процессов
		Владеть				
		Навыками осуществления профессиональной деятельности с учетом экономических, ограничений на всех этапах жизненного цикла технических объектов и процессов	Навыками осуществления профессиональной деятельности с учетом экономических, ограничений на всех этапах жизненного цикла технических объектов и процессов, не допускает ошибки	Навыками осуществления профессиональной деятельности с учетом экономических, ограничений на всех этапах жизненного цикла технических объектов и процессов, допускает незначительные ошибки	Навыками осуществления профессиональной деятельности с учетом экономических, ограничений на всех этапах жизненного цикла технических объектов и процессов, допускает ошибки	Не владеет навыками осуществления профессиональной деятельности с учетом экономических, ограничений на всех этапах жизненного цикла технических объектов и процессов
	ОПК-2.2 Осуществляет профессиональную деятельность с учетом экологических, ограничений на всех этапах жизненного цикла технических объектов и процессов	Знать:				
		экологические, ограничения на всех этапах жизненного цикла технических объектов и процессов	экологические, ограничения на всех этапах жизненного цикла технических объектов и процессов, не допускает ошибок	экологические, ограничения на всех этапах жизненного цикла технических объектов и процессов, допускает незначительные ошибки	экологические, ограничения на всех этапах жизненного цикла технических объектов и процессов, допускает ошибки	Не знает экологические, ограничения на всех этапах жизненного цикла технических объектов и процессов
		Уметь:				
		Осуществлять профессиональную	Осуществлять	Осуществлять	Осуществлять	Не умеет осуществлять

		деятельность с учетом экологических, ограничений на всех этапах жизненного цикла технических объектов и процессов	профессиональную деятельность с учетом экологических, ограничений на всех этапах жизненного цикла технических объектов и процессов, не допускает ошибок	профессиональную деятельность с учетом экологических, ограничений на всех этапах жизненного цикла технических объектов и процессов, допуская незначительные ошибки	профессиональную деятельность с учетом экологических, ограничений на всех этапах жизненного цикла технических объектов и процессов, допускает ошибки	профессиональную деятельность с учетом экологических, ограничений на всех этапах жизненного цикла технических объектов и процессов
		Владеть				
		Навыками осуществления профессиональной деятельности с учетом экологических, ограничений на всех этапах жизненного цикла технических объектов и процессов	Навыками осуществления профессиональной деятельности с учетом экологических, ограничений на всех этапах жизненного цикла технических объектов и процессов, не допускает ошибок	Навыками осуществления профессиональной деятельности с учетом экологических, ограничений на всех этапах жизненного цикла технических объектов и процессов, допуская незначительные ошибки	Навыками осуществления профессиональной деятельности с учетом экологических, ограничений на всех этапах жизненного цикла технических объектов и процессов, допускает ошибки	Не владеет навыками осуществления профессиональной деятельности с учетом экологических, ограничений на всех этапах жизненного цикла технических объектов и процессов
	ОПК-2.3 Осуществляет профессиональную деятельность с учетом социальных и других ограничений на всех этапах жизненного цикла технических объектов и процессов	Знать:				
		социальные и другие ограничения на всех этапах жизненного цикла технических объектов и процессов	социальные и другие ограничения на всех этапах жизненного цикла технических объектов и процессов, не допускает ошибок	социальные и другие ограничения на всех этапах жизненного цикла технических объектов и процессов, допуская незначительные ошибки	социальные и другие ограничения на всех этапах жизненного цикла технических объектов и процессов, допускает значительные ошибки	Не знает социальные и другие ограничения на всех этапах жизненного цикла технических объектов и процессов
		Уметь:				

		осуществлять профессиональную деятельность с учетом социальных и других ограничений на всех этапах жизненного цикла технических объектов и процессов	осуществлять профессиональную деятельность с учетом социальных и других ограничений на всех этапах жизненного цикла технических объектов и процессов, не допускает ошибок	осуществлять профессиональную деятельность с учетом социальных и других ограничений на всех этапах жизненного цикла технических объектов и процессов, допуская незначительные ошибки	осуществлять профессиональную деятельность с учетом социальных и других ограничений на всех этапах жизненного цикла технических объектов и процессов, допуская ошибки	Не умеет осуществлять профессиональную деятельность с учетом социальных и других ограничений на всех этапах жизненного цикла технических объектов и процессов
Владеть						
		Навыками осуществления профессиональной деятельности с учетом социальных и других ограничений на всех этапах жизненного цикла технических объектов и процессов	Навыками осуществления профессиональной деятельности с учетом социальных и других ограничений на всех этапах жизненного цикла технических объектов и процессов, не допускает ошибок	Навыками осуществления профессиональной деятельности с учетом социальных и других ограничений на всех этапах жизненного цикла технических объектов и процессов, допуская незначительные ошибки	Навыками осуществления профессиональной деятельности с учетом социальных и других ограничений на всех этапах жизненного цикла технических объектов и процессов, допуская ошибки	Не владеет навыками осуществления профессиональной деятельности с учетом социальных и других ограничений на всех этапах жизненного цикла технических объектов и процессов

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. Гусев, В. Г., Электроника и микропроцессорная техника : учебник / В. Г. Гусев, Ю. М. Гусев. — Москва : КноРус, 2022. — 798 с. — ISBN 978-5-406-08700-8. — URL: <https://book.ru/book/941129> — Текст : электронный.

2. Игнатов, А. Н. Микросхемотехника и наноэлектроника : учебное пособие / А. Н. Игнатов. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 528 с. — ISBN 978-5-8114-1161-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/210695>.

3. Покоев, П. Н. Электроника. Расчет электронных схем : учебное пособие / П. Н. Покоев. — Ижевск : Ижевская ГСХА, 2019. — 82 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/178035>

4. Новиков, Ю. Н. Основные понятия и законы теории цепей, методы анализа процессов в цепях : учебное пособие / Ю. Н. Новиков. — 3-е изд., испр. и доп. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 368 с. — ISBN 978-5-8114-1184-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/210584>.

5. Пасынков, В. В. Полупроводниковые приборы : учебное пособие / В. В. Пасынков, Л. К. Чиркин. — 9-е изд. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 480 с. — ISBN 978-5-8114-0368-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/210338>.

#### 5.1.2. Дополнительная литература

1. Ахметвалеева Л. В. Цифровые устройства : учеб. пособие / Казань : Казан. гос. энерг. ун-т, 2002. — 171 с.

2. Ефимов, И. Е. Основы микроэлектроники : учебник / И. Е. Ефимов, И. Я. Козырь. — 3-е изд. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 384 с. — ISBN 978-5-8114-0866-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/210218>.

3. Муромцев Д. Ю. Проектирование функциональных узлов и модулей радиоэлектронных средств : учебное пособие для вузов / Д. Ю. Муромцев, И. В. Тюрин, О. А. Белоусов, Р. Ю. Курносов. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 251 с. — ISBN 978-5-8114-8814-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/181532>.

4. Трегубов С. И. Основы конструирования электронных средств: техническое задание : учебное пособие / С. И. Трегубов, А. А. Левицкий. — Красноярск : СФУ, 2020. — 180 с. — ISBN 978-5-7638-4257-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/181591>.

5. Муромцев Д. Ю. Конструирование блоков радиоэлектронных средств : учебное пособие для вузов / Д. Ю. Муромцев, О. А. Белоусов, И. В. Тюрин, Р. Ю. Курносов. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 288 с. — ISBN 978-5-507-44388-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/226472>.

6. Сонькин М. А. Микропроцессорные системы. Средства разработки программного обеспечения для микроконтроллеров семейства AVR [Электронный ресурс] : учебное пособие / М.А. Сонькин, А.А. Шамин. — Электрон.дан. — Томск : ТПУ, 2016. — 90 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/107725>.

7. Основы цифровой электроники : учебно-методическое пособие / Л. В. Ахметвалеева, Л. Г. Кулагина. - Казань : КГЭУ, 2018. - 100 с. - URL: <https://lib.kgeu.ru>. - Текст : электронный.

8. Ахметвалеева Л. В. Основы микропроцессорной техники. Лабораторный практикум по дисциплинам «Информационная электроника», «Основы микропроцессорной техники», «Программирование цифровых систем автоматизации» : учебно-методическое пособие / Л. В. Ахметвалеева. — Казань: Казан. гос. энерг. ун-т, 2015. — 108 с

## 5.2. Информационное обеспечение

### 5.2.1. Электронные и интернет-ресурсы

№ п/п	Наименование электронных и интернет-ресурсов	Ссылка
1	Электронно-библиотечная система «Лань»	<a href="https://e.lanbook.com/">https://e.lanbook.com/</a>
2	Электронно-библиотечная система «ibooks.ru»	<a href="https://ibooks.ru/">https://ibooks.ru/</a>
3	Электронно-библиотечная система «book.ru»	<a href="https://www.book.ru/">https://www.book.ru/</a>
4	Энциклопедии, словари, справочники	<a href="http://www.rubricon.com">http://www.rubricon.com</a>
5	Портал "Открытое образование"	<a href="http://npoed.ru">http://npoed.ru</a>

### 5.2.2. Профессиональные базы данных / Информационно-справочные системы

№ п/п	Наименование профессиональных баз данных	Адрес	Режим доступа
1	Российская национальная библиотека	<a href="http://nlr.ru/">http://nlr.ru/</a>	<a href="http://nlr.ru/">http://nlr.ru/</a>

2	Единое окно доступа к образовательным ресурсам	<a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a>	<a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a>
3	Web of Science	<a href="https://webofknowledge.com/">https://webofknowledge.com/</a>	<a href="https://webofknowledge.com/">https://webofknowledge.com/</a>
4	Scopus	<a href="https://www.scopus.com">https://www.scopus.com</a>	<a href="https://www.scopus.com">https://www.scopus.com</a>
5	КиберЛенинка	<a href="https://cyberleninka.ru/">https://cyberleninka.ru/</a>	<a href="https://cyberleninka.ru/">https://cyberleninka.ru/</a>
6	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU	<a href="http://elibrary.ru">http://elibrary.ru</a>	<a href="http://elibrary.ru">http://elibrary.ru</a>
7	Национальная электронная библиотека (НЭБ)	<a href="https://rusneb.ru/">https://rusneb.ru/</a>	<a href="https://rusneb.ru/">https://rusneb.ru/</a>
8	Техническая библиотека	<a href="http://techlibrary.ru">http://techlibrary.ru</a>	<a href="http://techlibrary.ru">http://techlibrary.ru</a>
9	IEEE Xplore	<a href="http://www.ieeexplore.ieee.org">www.ieeexplore.ieee.org</a>	<a href="http://www.ieeexplore.ieee.org">www.ieeexplore.ieee.org</a>
10	Springer	<a href="http://www.springer.com">www.springer.com</a>	<a href="http://www.springer.com">www.springer.com</a>
11	«Консультант плюс»	<a href="http://www.consultant.ru/">http://www.consultant.ru/</a>	<a href="http://www.consultant.ru/">http://www.consultant.ru/</a>

### 5.2.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение дисциплины

№ п/п	Наименование программного обеспечения	Описание
1	Windows 10 Домашняя / Pro / Для образовательных учреждений	Пользовательская операционная система
2	Windows 7 Профессиональная (Pro)	Пользовательская операционная система
3	Браузер Chrome	Система поиска информации в сети интернет
4	Office Standard 2007 Russian OLP NL AcademicEdition+	Пакет программных продуктов, содержащий в себе необходимые офисные программы
5	MS Office 2010 Russian OLP NL	Пакет программных продуктов, содержащий в себе необходимые офисные программы
6	OpenOffice	Пакет офисных приложений
7	Adobe Acrobat	Пакет программ для создания и просмотра файлов формата PDF
8	LMS Moodle	ПО для эффективного онлайн-взаимодействия преподавателя и студента
9	Proteus	САПР-симулятор электронных схем Система схемотехнического моделирования программируемых устройств

10	AVR Studio	Программное обеспечение для микроконтроллеров архитектуры AVR
11	NI Multisim	Средство разработки и моделирования электронных схем
12	ICCAVR IAR Embedded Workbench for Atmel AVR	Программное обеспечение ImageCraft для программ на языке СИ AVR- контроллера

## 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
Практические занятия	Учебная специализированная лаборатория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации А-323	Специализированная учебная мебель, технические средства обучения: Специализированное лабораторное оборудование «ЛАБСИС» модуль «Микроконтроллер AVR» по профилю лаборатории «Микропроцессорные системы»
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](http://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
1	2	3	4	5	6
2					
3					

*Приложение к рабочей  
программе дисциплины*



**КГЭУ**

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

**ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ  
по дисциплине**

**Б1.О.20.03 Инжиниринг интеллектуальных систем**

*(Наименование дисциплины в соответствии с учебным планом)*

Направление подготовки

12.03.01 Приборостроение

*(Код и наименование направления подготовки)*

Квалификация

Бакалавр

*(Бакалавр / Магистр)*

г. Казань, 2025





## 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	
ОПК-2	ОПК-2.1 Осуществляет профессиональную деятельность с учетом экономических, ограничений на всех этапах жизненного цикла технических объектов и процессов	Знать:				
		Экономические ограничения на всех этапах жизненного цикла технических объектов и процессов	Экономические ограничения на всех этапах жизненного цикла технических объектов и процессов, не допускает ошибок	Экономические ограничения на всех этапах жизненного цикла технических объектов и процессов, допускает незначительные ошибки	Экономические ограничения на всех этапах жизненного цикла технических объектов и процессов, допускает ошибки	Не знает экономические ограничения на всех этапах жизненного цикла технических объектов и процессов
		Уметь:				
		Осуществлять профессиональную деятельность с учетом экономических, ограничений на всех этапах жизненного цикла технических объектов и процессов	Осуществлять профессиональную деятельность с учетом экономических, ограничений на всех этапах жизненного цикла технических объектов и процессов, не допускает ошибок	Осуществлять профессиональную деятельность с учетом экономических, ограничений на всех этапах жизненного цикла технических объектов и процессов, допускает незначительные ошибки	Осуществлять профессиональную деятельность с учетом экономических, ограничений на всех этапах жизненного цикла технических объектов и процессов, допускает ошибки	Не умеет осуществлять профессиональную деятельность с учетом экономических, ограничений на всех этапах жизненного цикла технических объектов и процессов
		Владеть				
Навыками осуществления профессиональной		Навыками осуществления	Навыками осуществления	Навыками осуществления	Не владеет навыками осуществления	



		профессиональной деятельности с учетом экологических, ограничений на всех этапах жизненного цикла технических объектов и процессов	профессиональной деятельности с учетом экологических, ограничений на всех этапах жизненного цикла технических объектов и процессов, не допускает ошибок	профессиональной деятельности с учетом экологических, ограничений на всех этапах жизненного цикла технических объектов и процессов, допускает незначительные ошибки	профессиональной деятельности с учетом экологических, ограничений на всех этапах жизненного цикла технических объектов и процессов, допускает ошибки	осуществления профессиональной деятельности с учетом экологических, ограничений на всех этапах жизненного цикла технических объектов и процессов
ОПК-2.3 Осуществляет профессиональную деятельность с учетом социальных и других ограничений на всех этапах жизненного цикла технических объектов и процессов	Знать:					
	социальные и другие ограничения на всех этапах жизненного цикла технических объектов и процессов	социальные и другие ограничения на всех этапах жизненного цикла технических объектов и процессов, не допускает ошибок	социальные и другие ограничения на всех этапах жизненного цикла технических объектов и процессов, допускает незначительные ошибки	социальные и другие ограничения на всех этапах жизненного цикла технических объектов и процессов, допускает значительные ошибки	Не знает социальные и другие ограничения на всех этапах жизненного цикла технических объектов и процессов	
	Уметь:					
	осуществлять профессиональную деятельность с учетом социальных и других ограничений на всех этапах жизненного цикла технических объектов и процессов	осуществлять профессиональную деятельность с учетом социальных и других ограничений на всех этапах жизненного цикла технических объектов и процессов, не допускает ошибок	осуществлять профессиональную деятельность с учетом социальных и других ограничений на всех этапах жизненного цикла технических объектов и процессов, допуская незначительные ошибки	осуществлять профессиональную деятельность с учетом социальных и других ограничений на всех этапах жизненного цикла технических объектов и процессов, допуская ошибки	Не умеет осуществлять профессиональную деятельность с учетом социальных и других ограничений на всех этапах жизненного цикла технических объектов и процессов	
Владеть						

		Навыками осуществления профессиональной деятельности с учетом социальных и других ограничений на всех этапах жизненного цикла технических объектов и процессов	Навыками осуществления профессиональной деятельности с учетом социальных и других ограничений на всех этапах жизненного цикла технических объектов и процессов, не допускает ошибок	Навыками осуществления профессиональной деятельности с учетом социальных и других ограничений на всех этапах жизненного цикла технических объектов и процессов, допускает незначительные ошибки	Навыками осуществления профессиональной деятельности с учетом социальных и других ограничений на всех этапах жизненного цикла технических объектов и процессов, допускает ошибки	Не владеет навыками осуществления профессиональной деятельности с учетом социальных и других ограничений на всех этапах жизненного цикла технических объектов и процессов
--	--	--	---	---	--	---

Оценка **«отлично»** выставляется за выполнение *расчетных работ в семестре; глубокое понимание основ проектирования микроконтроллерных устройств, полные и содержательные ответы на вопросы билета (теоретическое и практическое задание);*

Оценка **«хорошо»** выставляется за выполнение *расчетных работ в семестре выполнение курсового проекта, понимание основ проектирования микроконтроллерных устройств, ответы на вопросы билета (теоретическое и практическое задание);*

Оценка **«удовлетворительно»** выставляется за выполнение *расчетных работ в семестре, приблизительные правильные ответы на вопросы билета на экзамене.*

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

### 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
Тест (Тест)	Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося	Комплект тестовых заданий
Практическое задание (ПЗ)	Средство оценки умения применять полученные теоретические знания в практической ситуации. Задание направлено на оценивание компетенций по дисциплине, содержит четкую инструкцию по выполнению или алгоритм действий	Комплект задач и 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: ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3

Вопросы для опроса

1. Определение системного инжиниринга, цели и результаты применения.
2. Инжиниринг требований, основные этапы работы с требованиями.
3. Объекты и характеристика системного инжиниринга
4. Жизненный цикл технических объектов.
5. Определение технических требований к техническим объектам.
6. ехническое задание на опытно-конструкторские работы.
7. аздел технических требований к объекту в ТЗ на ОКР.
8. сновные этапы разработки технических требований к объектам
9. сновные понятия и термины надежности в технике.
10. Основные состояния технических объектов и их определения.

### **Для текущего контроля ТК 2:**

Проверяемая компетенция: ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3

Вопросы для опроса

1. Восстанавливаемые и невосстанавливаемые объекты.
2. События, определяющие изменения технического состояния объекта.
3. Признаки классификации отказов.
4. Классификация отказов по характеру изменения основного параметра объекта.
5. Классификация отказов по связи между ними.
6. Классификация отказов по возможности последующего использования объекта.
7. Классификация отказов по причине возникновения отказа.
8. Классификация отказов по устойчивости работоспособности.
9. Классификация отказов по наличию внешних проявлений отказа.
10. Резервирование, основные виды резервирования.

### **Для текущего контроля ТК 3:**

Проверяемая компетенция: ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3

Вопросы для опроса

1. Основные виды резерва.
2. Терминология по надежности в области систем энергетики.
3. Виды резервов в области энергетики.
4. Единичные и комплексные показатели надежности.
5. Содержание требований к объектам по надежности.
6. Нормирование надежности.
7. Критерий стоимость-эффективность.
8. Критерии отказов и предельных состояний.
9. Методы контроля нормируемых показателей надежности.
10. Этапы эксплуатации технических объектов.

### **Для текущего контроля ТК 4:**

Проверяемая компетенция: ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3

Вопросы для опроса

1. Обоснование требований к техническим объектам по эксплуатации.
2. Обоснование требований к техническим объектам по безопасности.
3. Количественные показатели безопасности и риска возникновения аварийных ситуаций.
4. Обоснование требований к объектам по технологичности.
5. Факторы, определяющие требования к технологичности конструкции изделия.
6. Отработка технологичности технического объекта на этапах ОКР.

7. Оптимизация процессов планирования, производственный менеджмент.
8. Экономико-математическая модель, для поиска оптимальных решений.
9. Логистика, транспортная задача.
10. Теория принятия решения, основные определения.

#### **Для промежуточной аттестации:**

Для обучающихся набравших в семестре не менее 55 баллов проводится экзамен в письменной форме по билетам.

#### **Вопросы для промежуточной аттестации “Инжиниринг интеллектуальных систем”**

1. Определение системного инжиниринга, цели и результаты применения.
2. Инжиниринг требований, основные этапы работы с требованиями.
3. Объекты и характеристика системного инжиниринга
4. Жизненный цикл технических объектов.
5. Определение технических требований к техническим объектам.
6. Техническое задание на опытно-конструкторские работы.
7. Раздел технических требований к объекту в ТЗ на ОКР.
8. Основные этапы разработки технических требований к объектам
9. Основные понятия и термины надежности в технике.
10. Основные состояния технических объектов и их определения.
11. Восстанавливаемые и невосстанавливаемые объекты.
12. События, определяющие изменения технического состояния объекта.
13. Признаки классификации отказов.
14. Классификация отказов по характеру изменения основного параметра объекта.
15. Классификация отказов по связи между ними.
16. Классификация отказов по возможности последующего использования объекта.
17. Классификация отказов по причине возникновения отказа.
18. Классификация отказов по устойчивости работоспособности.
19. Классификация отказов по наличию внешних проявлений отказа.
20. Резервирование, основные виды резервирования.
21. Основные виды резерва.
22. Терминология по надежности в области систем энергетики.
23. Виды резервов в области энергетики.
24. Единичные и комплексные показатели надежности.
25. Содержание требований к объектам по надежности.
26. Нормирование надежности.
27. Критерий стоимость-эффективность.
28. Критерии отказов и предельных состояний.
29. Методы контроля нормируемых показателей надежности.
30. Этапы эксплуатации технических объектов.

31. Обоснование требований к техническим объектам по эксплуатации.
32. Обоснование требований к техническим объектам по безопасности.
33. Количественные показатели безопасности и риска возникновения аварийных ситуаций.
34. Обоснование требований к объектам по технологичности.
35. Факторы, определяющие требования к технологичности конструкции изделия.
36. Отработка технологичности технического объекта на этапах ОКР.
37. Оптимизация процессов планирования, производственный менеджмент.
38. Экономико-математическая модель, для поиска оптимальных решений.
39. Логистика, транспортная задача.
40. Теория принятия решения, основные определения.
41. Критерии оценки альтернатив при принятии решений.
42. Процесс принятия решений.
43. Типовые задачи принятия решений, основные типы задач.
44. Метод Байеса для оценки технического состояния изделий.
45. Метод минимального риска для оценки технического состояния изделий.