



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

«УТВЕРЖДАЮ»

Директор института Электроэнергетики  
и электроники

  
Ившин И.В.

28 сентября 2020г.



## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Инжиниринг

---

Направление  
подготовки

11.03.04 Электроника и наноэлектроника

Квалификация

бакалавр

г. Казань, 2020

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с ФГОС ВО 3++ - бакалавриат по направлению подготовки 11.03.04 Электроника и наноэлектроника (приказ Минобрнауки России от 19.09.2017 г. № 927)

Программу разработал:

доцент



Кузнецов Б.В.

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры-разработчика Приборостроение и мехатроника, протокол №10 от 26.10.2020

Заведующий кафедрой О.В.Козелков

Программа рассмотрена и одобрена на заседании выпускающей кафедры Промышленная электроника и светотехника, протокол № 5 от 27.10.2020

Зав. кафедрой А.В. Голенищев-Кутузов

Программа одобрена на заседании методического совета института Электроэнергетики и электроники, протокол № 3 от 28.10.2020

Зам. директора института ИЭЭ



В. Ахметова

Программа принята решением Ученого совета института Электроэнергетики и электроники протокол № 4 от 28.10.2019

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

Целью освоения дисциплины «Инжиниринг» является формирование у обучающихся компетенций, обеспечивающих необходимые в профессиональной деятельности знания, умения и навыки в сфере инжиниринговой деятельности, определяющих методологию создания и эксплуатации объектов промышленной электроники.

Задачами дисциплины являются изучение содержания основных этапов инжиниринговой деятельности с позиций системного подхода для обеспечения конкурентоспособности объектов промышленной электроники на протяжении их жизненного цикла.

Компетенции, формируемые у обучающихся, запланированные результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с индикаторами достижения компетенций:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Запланированные результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)
<b>Универсальные компетенции (УК)</b>		
УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1 Использует методику поиска, сбора и обработки информации	<i>Знать:</i> методику поиска, сбора и обработки информации о технических объектах и процессах <i>Уметь:</i> использовать методику поиска, сбора и обработки информации о технических объектах и процессах <i>Владеть:</i> навыками поиска, сбора и обработки информации о технических объектах и процессах
	УК-1.2 Осуществляет критический анализ и синтез информации, полученной из разных источников	<i>Знать:</i> основные методы анализа и синтеза информации в условиях неопределённостей <i>Уметь:</i> критически анализировать и осуществлять синтез информации полученной из альтернативных источников <i>Владеть:</i> способностью критически анализировать и осуществлять синтез информации полученной из альтернативных источников

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Запланированные результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)
	УК-1.3 Выполняет поиск необходимой информации, её критический анализ и обобщает результаты анализа для решения поставленной задачи	<p><i>Знать:</i> основные алгоритмы поиска информации о технических объектах и процессах</p> <p><i>Уметь:</i> критически обобщать результаты анализа информации о технических объектах и процессах</p> <p><i>Владеть:</i> способностью обосновывать и обобщать результаты анализа информации о технических объектах и процессах</p>

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина Инжиниринг относится к обязательной части учебного плана по направлению подготовки 11.03.04 Приборостроение.

Код компетенции	Предшествующие дисциплины (модули), практики, НИР, др.	Последующие дисциплины (модули), практики, НИР, др.
УК-6	Технологии самообразования и самоорганизации	
ОПК-2	Информационно-библиографическая культура	
ОПК-3	Информационные и компьютерные технологии	
ОПК-4		Организация проектно-конструкторской деятельности
ПК-1		Проектирование узлов и компонентов квантовой оптической электроники и фотоники

Для освоения дисциплины обучающийся должен:

*знать:*

основы проектной деятельности;

*уметь:*

пользоваться необходимыми информационными и компьютерными технологиями

*владеть:*

навыками самоорганизации и самообразования;

необходимыми информационно-библиографическими навыками

### **3. Структура и содержание дисциплины**

#### **3.1. Структура дисциплины**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы (ЗЕ), всего 108 часов, из которых 52 часа составляет контактная работа обучающегося с преподавателем (занятия лекционного типа 16 час., практические занятия 34 часа), самостоятельная работа обучающегося 56 часов, контроль самостоятельной работы (КСР) - 2 часа. Практическая подготовка по виду профессиональной деятельности составляет 5 часов.

Вид учебной работы	Всего ЗЕ	Всего часов	Семестр
			2
<b>ОБЩАЯ ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	3	108	108
КОНТАКТНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ, в том числе:		52	52
Лекции (Лек)		16	16
Практические (семинарские) занятия (Пр)		34	34
Итого аудиторных часов		50	50
Контроль самостоятельной работы и иная контактная работа (КСР)*		2	2
САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ (СРС):		56	56
ФОРМА ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ		3а	3а

### 3.2. Содержание дисциплины, структурированное по разделам и видам занятий

Разделы дисциплины	Семестр	Распределение трудоемкости (в часах) по видам учебной работы, включая СРС					Формируемые результаты обучения (знания, умения, навыки)	Литература	Формы текущего контроля успеваемости	Формы промежуточной аттестации	Максимальное количество баллов по балльно - рейтинговой системе
		Занятия лекционного типа	Занятия практического типа	Самостоятельная работа студента	Контроль самостоятельной работы	Итого					
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1. Системный инжиниринг	2	4	8	14		26	УК-1.1 -З1, УК-1.1 -У1, УК-1.3 -З1	[1] [4] [7] [8]	Тест	За	25
2. Надёжность систем и объектов	2	4	8	14		26	УК-1.2 -З1, УК-1.2 -У1, УК-1.2 -В1	[3] [4] [6] [7]	Тест	За	25
3. Задание технических требований к объектам	2	4	8	14		26	УК-1.3 -З1, УК-1.3 -У1, УК-1.3 -В1	[2] [4] [7] [5]	Тест	За	25
4. Методы принятия решений в инженерной деятельности	2	4	10	14	2	30	УК-1.1 -З1, УК-1.1 -В1, УК-1.2 -У1	[1] [4] [6] [7]	Тест	За	25
<b>ИТОГО</b>		<b>16</b>	<b>34</b>	<b>56</b>	<b>2</b>	<b>108</b>					

### 3.3. Тематический план лекционных занятий

№ п/п	Темы лекционных занятий	Трудоемкость, час.
1	Введение. Объекты и характеристика системного инжиниринга	2
2	Общие сведения о жизненном цикле технических объектов	2
3	Общие сведения о надёжности систем и объектов	2
4	Обоснование технических требований к надёжности объектов	2
5	Обоснование и методы обеспечения	2

	эксплуатационно-технических требований к объектам	
6	Обоснование требований к объектам по технологичности. Производственное планирование. Логистика	2
7	Введение в теорию принятия решений	2
8	Метод Байеса для оценки технического состояния систем и объектов	2
<b>Всего</b>		<b>16</b>

### 3.4. Тематический план практических занятий

№ п/п	Темы практических занятий	Трудоемкость, час.
1	Основные термины и определения в области инжиниринга	2
2	Национальные и международные стандарты в сфере инжиниринга	2
3	Унификация, агрегатирование и типизация в системном инжиниринге	2
4	Структура и содержание типовых технических требований к объектам	2
5	Математические основы теории надёжности / Комбинаторика. События и вероятность. Общие сведения	2
6	Математические основы теории надёжности / Дискретные случайные величины и их характеристики	2
7	Математические основы теории надёжности / Непрерывные случайные величины и их характеристики	2
8	Показатели надёжности технических объектов	2
9	Показатели стандартизации и унификации технических объектов	2
10	Содержание и обоснование требований к объектам по стандартизации и унификации	2
11	Показатели технологичности технических объектов	2
12	Решение задач производственного планирования методом линейного программирования. Транспортная задача.	2
13	Методы минимального риска и минимального числа ошибочных решений для оценки технического состояния систем и объектов	2
14	Метод наибольшего правдоподобия для оценки технического состояния систем и объектов	2
15	Метод минимакса для оценки технического состояния систем и объектов	2
16	Метод Неймана-Пирсона для оценки технического состояния систем и объектов	2
17	Методы оценки технического состояния систем и объектов. Итоговое занятие	2
<b>Всего</b>		<b>34</b>

### 3.5. Тематический план лабораторных работ

Данный вид работы не предусмотрен учебным планом

### 3.6. Самостоятельная работа студента

Номер раздела дисциплины	Вид СРС	Содержание СРС	Трудоемкость, час.
1	Самостоятельное изучение раздела	Системный инжиниринг	14
2	Самостоятельное изучение раздела	Надёжность систем и объектов	14
3	Самостоятельное изучение раздела	Задание технических требований к объектам	14
4	Самостоятельное изучение раздела	Методы принятия решений в инженерной деятельности	14
<b>Всего</b>			<b>56</b>

### 4. Образовательные технологии

При проведении учебных занятий используются:

- традиционные образовательные технологии (*лекции в сочетании с практическими занятиями, самостоятельное изучение определённых разделов*)
- элементы дистанционных образовательных технологий и электронного обучения с применением возможностей платформы Moodle

### 5. Оценивание результатов обучения

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

Текущий контроль успеваемости осуществляется в течение семестра, включает:

- *проведение тестирования (письменное или компьютерное).*

Промежуточная аттестация в форме *зачёта* осуществляется по итогам текущего контроля успеваемости.

Обобщенные критерии и шкала оценивания уровня сформированности компетенции (индикатора достижения компетенции) по итогам освоения дисциплины:

Планируемые результаты обучения	Обобщенные критерии и шкала оценивания результатов обучения			
	не зачтено	зачтено		
Полнота знаний	Уровень знаний ниже минимальных требований, имеют место грубые ошибки	Минимально допустимый уровень знаний, имеет место много негрубых ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе, имеет место несколько негрубых ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок

Наличие умений	При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения, имеют место грубые ошибки	Продemonстрированы основные умения, решены типовые задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания, но не в полном объеме	Продemonстрированы все основные умения, решены все основные задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами	Продemonстрированы все основные умения, решены все основные задачи с отдельными несущественными недочетами, выполнены все задания в полном объеме
Наличие навыков (владение опытом)	При решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки, имеют место грубые ошибки	Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми недочетами	Продemonстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторыми недочетами	Продemonстрированы навыки при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов
Характеристика сформированности компетенции (дескриптора достижения компетенции)	Компетенция в полной мере не сформирована. Имеющихся знаний, умений, навыков недостаточно для решения практических (профессиональных) задач	Сформированность компетенции соответствует минимальным требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков в целом достаточно для решения практических (профессиональных) задач, но требуется дополнительная практика по большинству практических задач	Сформированность компетенции в целом соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в целом достаточно для решения стандартных практических (профессиональных) задач	Сформированность компетенции полностью соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в полной мере достаточно для решения сложных практических (профессиональных) задач
Уровень сформированности компетенции (дескриптора достижения компетенции)	Низкий	Ниже среднего	Средний	Высокий

Шкала оценки результатов обучения по дисциплине:

Код компетенции	Код индикатора достижения компетенции	Запланированные результаты обучения по дисциплине	Уровень сформированности компетенции (индикатора достижения компетенции)			
			Высокий	Средний	Ниже среднего	Низкий
			Шкала оценивания			
			зачтено		не зачтено	
УК-1	УК-1.1	Знать:				
		методику поиска, сбора и обработки информации о технических объектах и процессах	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки без ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе, имеет место несколько не грубых ошибок	Минимально допустимый уровень знаний, имеет место много не грубых ошибок	Уровень знаний ниже минимальных требований, имеют место грубые ошибки
		Уметь:				
		использовать методику поиска, сбора и обработки информации о технических объектах и процессах	Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с отдельными несущественными недочетами, выполнены все задания в полном объеме	Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с не грубыми ошибками, выполнены все задания в полном объеме, но некоторые - с недочетами	Продемонстрированы основные умения, решены типовые задачи с не грубыми ошибками, выполнены все задания, но не в полном объеме	При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения, имеют место грубые ошибки

	<i>Владеть:</i>				
	навыками поиска, сбора и обработки информации о технических объектах и процессах	Продемонстрированы навыки при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов	Продемонстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторыми недочетами	Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми недочетами	При решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки, имеют место грубые ошибки
УК-1.2	<i>Знать:</i>				
	основные методы анализа и синтеза информации в условиях неопределённостей	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки без ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе, имеет место несколько не грубых ошибок	Минимально допустимый уровень знаний, имеет место много не грубых ошибок	Уровень знаний ниже минимальных требований, имеют место грубые ошибки
	<i>Уметь:</i>				
	критически анализировать и осуществлять синтез информации полученной из альтернативных источников	Продемонстрированы все умения, решены все основные задачи с отдельными незначительными недочетами, выполнены все задания в полном объеме	Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с не грубыми ошибками, выполнены все задания в полном объеме, но некоторые - с недочетами	Продемонстрированы основные умения, решены типовые задачи с не грубыми ошибками, выполнены все задания, но не в полном объеме	При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения, имеют место грубые ошибки
	<i>Владеть:</i>				
	способностью критически анализировать и осуществлять синтез	Продемонстрированы навыки при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов	Продемонстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторыми недочетами	Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми недочетами	При решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки, имеют место грубые ошибки

	информации полученной из альтернативных источников				
УК-1.3	Знать:				
	основные алгоритмы поиска информации о технических объектах и процессах	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки без ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе, имеет место несколько не грубых ошибок	Минимально допустимый уровень знаний, имеет место много не грубых ошибок	Уровень знаний ниже минимальных требований, имеют место грубые ошибки
	Уметь:				
	критически обобщать результаты анализа информации о технических объектах и процессах	Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с отдельными несущественными недочетами, выполнены все задания в полном объеме	Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с не грубыми ошибками, выполнены все задания в полном объеме, но некоторые - с недочетами	Продемонстрированы основные умения, решены типовые задачи с не грубыми ошибками, выполнены все задания, но не в полном объеме	При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения, имеют место грубые ошибки
Владеть:					
способностью обосновывать и обобщать результаты анализа информации о технических объектах	Продемонстрированы навыки при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов	Продемонстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторыми недочетами	Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми недочетами	При решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки, имеют место грубые ошибки	

		и процессах				
--	--	----------------	--	--	--	--

Оценочные материалы для проведения текущего контроля успеваемости 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-разработчике в бумажном и электронном виде.*

## 6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### 6.1. Учебно-методическое обеспечение

#### Основная литература

№ п/п	Автор(ы)	Наименование	Вид издания (учебник, учебное пособие, др.)	Место издания, издательство	Год издания	Адрес электронного ресурса	Кол-во экземпляров в библиотеке КГЭУ
1	Осика Л.К.	Инжиниринг объектов интеллектуальной энергетической системы. Проектирование. Строительство. Бизнес и управление [Электронный ресурс]	Практическое пособие	М.: Издательский дом МЭИ	2019	URL: <a href="http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785383012574.html">http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785383012574.html</a>	-
2	Белов М.П. и др.	Инжиниринг электроприводов и систем автоматизации [Текст]	Учебное пособие	М.: Издательский центр «Академия»	2006	-	102

## Дополнительная литература

№ п/п	Автор(ы)	Наименование	Вид издания (учебник, учебное пособие, др.)	Место издания, издательство	Год издания	Адрес электронного ресурса	Кол-во экземпляров в библиотеке КГЭУ
3	<u>Голенищев-Кутузов, В. А.</u>	Электроника в энергетике	Учебное пособие	Казань: КГЭУ	2012	-	25
4	<u>Голенищев-Кутузов, В. А.</u>	Квантовая и оптическая электроника	Учебное пособие	Казань: КГЭУ	2011	-	39
5	Балаков Ю.И.	Проектирование схем электроустановок	Учебное пособие	М.: Издательский дом МЭИ	2006	-	48
6	ГОСТ 27.002-2015 Межгосударственный стандарт. надежность в технике термины и определения			ИСС «Кодекс» / «Техэксперт»	2015	<a href="http://docs.cntd.ru/document/1200136419">http://docs.cntd.ru/document/1200136419</a>	-
7	ГОСТ Р 57306 -2016— Инжиниринг			ИСС «Кодекс» / «Техэксперт»	2016	<a href="http://docs.cntd.ru/document/1200143273">http://docs.cntd.ru/document/1200143273</a>	-
8	ГОСТ Р 53791— 2010 Стадии жизненного цикла изделий производственно-технического назначения. Общие положения			ИСС «Кодекс» / «Техэксперт»	2010	<a href="http://docs.cntd.ru/document/1200082189">http://docs.cntd.ru/document/1200082189</a>	-

## **6.2. Информационное обеспечение**

### **6.2.1. Электронные и интернет-ресурсы**

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

### 6.2.2. Профессиональные базы данных

№ п/п	Наименование профессиональных баз данных	Адрес	Режим доступа
1	Официальный сайт Министерства энергетики Российской Федерации	<a href="https://minenergo.gov.ru/opendata">https://minenergo.gov.ru/opendata</a>	<a href="https://minenergo.gov.ru/opendata">https://minenergo.gov.ru/opendata</a>
2	Российская национальная библиотека	<a href="http://nlr.ru/">http://nlr.ru/</a>	<a href="http://nlr.ru/">http://nlr.ru/</a>
3	Национальная электронная библиотека (НЭБ)	<a href="https://rusneb.ru/">https://rusneb.ru/</a>	<a href="https://rusneb.ru/">https://rusneb.ru/</a>
4	Техническая библиотека	<a href="http://techlibrary.ru">http://techlibrary.ru</a>	<a href="http://techlibrary.ru">http://techlibrary.ru</a>
5	Университетская информационная система Россия	<a href="http://uisrussia.msu.ru">uisrussia.msu.ru</a>	<a href="http://uisrussia.msu.ru">uisrussia.msu.ru</a>

### 6.2.3. Информационно-справочные системы

№ п/п	Наименование информационно-справочных систем	Адрес	Режим доступа
1	Научная электронная библиотека	<a href="http://elibrary.ru">http://elibrary.ru</a>	<a href="http://elibrary.ru">http://elibrary.ru</a>
2	Российская государственная библиотека	<a href="http://www.rsl.ru">http://www.rsl.ru</a>	<a href="http://www.rsl.ru">http://www.rsl.ru</a>
3	Международная реферативная база данных научных изданий zbMATH	<a href="http://www.zbmath.org">http://www.zbmath.org</a>	<a href="http://www.zbmath.org">http://www.zbmath.org</a>
4	Международная реферативная база данных научных изданий Springerlink	<a href="http://link.springer.com">http://link.springer.com</a>	<a href="http://link.springer.com">http://link.springer.com</a>
5	Образовательный портал	<a href="http://www.uceba.com">http://www.uceba.com</a>	<a href="http://www.uceba.com">http://www.uceba.com</a>
6	ИСС «Кодекс» / «Техэксперт»	<a href="http://app.kgeu.local/Home/Apps">http://app.kgeu.local/Home/Apps</a>	<a href="http://app.kgeu.local/Home/Apps">http://app.kgeu.local/Home/Apps</a>
7	«Консультант плюс»	<a href="http://www.consultant.ru/">http://www.consultant.ru/</a>	<a href="http://www.consultant.ru/">http://www.consultant.ru/</a>

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

№ п/п	Наименование программного обеспечения	Способ распространения (лицензионное/свободно)	Реквизиты подтверждающих документов
1	Браузер Chrome	Система поиска информации в сети интернет	Свободная лицензия Неискл. право. Бессрочно
2	LMS Moodle	ПО для эффективного онлайн-взаимодействия преподавателя и студента	Свободная лицензия Неискл. право. Бессрочно
3	Windows 7 Профессиональная (Pro)	Пользовательская операционная система	ЗАО "СофтЛайнТрейд" №2011.25486 от 28.11.2011 Неискл. право. Бессрочно
4	LabVIEW Professional	Среда графического	ЗАО

№ п/п	Наименование программного обеспечения	Способ распространения (лицензионное/свободно)	Реквизиты подтверждающих документов
	Development System for Windows	программирования и разработки приложений	"СофтЛайнТрейд" №2013.39442 Неискл. право. Бессрочно
5	Информационно-поисковая система «Ваш консультант»	Справочно-правовая система, используемая бухгалтерами, юристами и др. специалистами	ООО "Ваш Консультант" №1434/РДД от 01.09.2018 Неискл. право . Бессрочно
6	Компас-3D V13	Программное обеспечение для трёхмерного моделирования	ЗАО "СофтЛайнТрейд" №33659/KZN12 от 04. 05 2012 Неискл. право. Бессрочно
7	AutoCAD 2008 EDU 20 pack NLM Subscription	Программное обеспечение для автоматизации процесса проектирования и черчения	ЗАО "СиСофт Казань" №CS 08/15 от 25.03.2008 Неискл. право. Бессрочно
8	"ИРБИС 64 (модульная поставка): АРМ "Читатель", АРМ "Книговыдача"	Система автоматизации библиотек, отвечающая всем международным требованиям, предъявляемым к современным библиотечным системам	ГУ здравоохранения "Республиканский медицинский библиотечно-информационный центр" №61/2008 от 17.06.2008 Неискл. право . Бессрочно

## 7. Материально-техническое обеспечение дисциплины

№ п/п	Вид учебной работы	Наименование специальных помещений и помещений для СРС	Оснащенность специальных помещений и помещений для СРС
1	Лекционные занятия	Учебная аудитория Д-104	Доска аудиторная (2 шт.), акустическая система, усилитель-микшер для систем громкой связи, миникомпьютер, монитор, проектор, экран настенно-потолочный, микрофон
2	Практические занятия	Учебная аудитория А-323	Интерактивная доска, проектор, компьютер в комплекте с монитором (16 шт.), учебная робототизированная ячейка "Робот -манипулятор KUKA"
3	Самостоятельная работа	Учебная аудитория А-323	Интерактивная доска, проектор, компьютер в комплекте с монитором (16 шт.), учебная робототизированная ячейка "Робот -манипулятор KUKA"

## **8. 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.

## 9. Методические рекомендации для преподавателей по организации воспитательной работы с обучающимися

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 уважения к культурным ценностям родного города, края, страны;

- формирование эстетической картины мира;

- 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.

*Профессионально-трудовое воспитание:*

- формирование добросовестного, ответственного и творческого отношения к разным видам трудовой деятельности;

- формирование навыков высокой работоспособности и самоорганизации, умение действовать самостоятельно, мобилизовать необходимые ресурсы, правильно оценивая смысл и последствия своих действий;

*Экологическое воспитание:*

- формирование экологической культуры, бережного отношения к родной земле, экологической картины мира, развитие стремления беречь и охранять природу;

Таблица с часами *по заочной форме* обучения  
(структура дисциплины)

Вид учебной работы	Всего ЗЕ	Всего часов	Курс
			2
<b>ОБЩАЯ ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	3	108	108
КОНТАКТНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ, в том числе:		18,5	18,5
Лекции (Лек)		6	6
Практические (семинарские) занятия (Пр)		8	8
Контактные часы во время аттестации (КПА)		0,5	0,5
Итого аудиторных часов		14,5	14,5
Контроль самостоятельной работы и иная контактная работа (КСР)		4	4
САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ (СРС):		85,5	85,5
Часы на контроль		4	4
ФОРМА ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ - Зачет		За	За

## Лист регистрации изменений

Дополнения и изменения в рабочей программе дисциплины с 2021/2022 учебного года

В программу вносятся следующие изменения:

1. РПД дополнена разделом 9 «Методические рекомендации для преподавателей по организации воспитательной работы с обучающимися» (стр. 19 - 20).

Программа одобрена на заседании кафедры–разработчика «15» июня 2021 г., протокол №      Зав. кафедрой Козелков О.В.

Программа одобрена методическим советом института ИЭЭ «22» июня 2021 г., протокол № 11.

Зам. директора ИЭЭ по УМР \_\_\_\_\_  Р.В. Ахметова  
Подпись, дата

Согласовано:

Руководитель ОПОП \_\_\_\_\_  Д.А. Иванов  
Подпись, дата

*Приложение к  
рабочей  
программе дисциплины*



**КГУ**

**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**

**Инжиниринг**

---

Направление  
подготовки

11.03.04 Электроника и микроэлектроника

Квалификация

Бакалавр

г. Казань, 2020

Оценочные материалы по дисциплине «Инжиниринг» - комплект контрольно-измерительных материалов, предназначенных для оценивания результатов обучения на соответствие индикаторам достижения компетенций:

УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач.

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

Текущий контроль успеваемости обеспечивает оценивание процесса обучения по дисциплине.

При текущем контроле успеваемости используются следующие оценочные средства:

- *тестирование (письменно или с использованием компьютера).*

Промежуточная аттестация имеет целью определить уровень достижения запланированных результатов обучения по дисциплине за 2 семестр.

Форма промежуточной аттестации – *зачет.*

Оценочные материалы включают задания для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся, разработанные в соответствии с рабочей программой дисциплины.

## 1.Технологическая карта

### Семестр 2

Номер раздела дисциплины	Вид СРС	Наименование оценочного средства	Код индикатора достижения компетенций	Уровень освоения дисциплины, баллы			
				не зачтено	зачтено		
				низкий	ниже среднего	средний	высокий
Текущий контроль успеваемости							
1	Самостоятельное изучение раздела	Тест	УК-1	менее 14	14 - 17	17 - 21	21 - 25
2	Самостоятельное изучение раздела	Тест	УК-1	менее 14	14 - 17	17 - 21	21 - 25
3	Самостоятельное изучение раздела	Тест	УК-1	менее 14	14 - 17	18 - 21	21 - 25
4	Самостоятельное изучение раздела	Тест	УК-1	менее 13	13 - 18	18 - 21	22 - 25

Номер раздела дисциплины	Вид СРС	Наименование оценочного средства	Код индикатора достижения компетенций	Уровень освоения дисциплины, баллы			
				не зачтено	зачтено		
				низкий	ниже среднего	средний	высокий
Всего баллов				<b>0-54</b>	<b>55-69</b>	<b>70-84</b>	<b>85-100</b>
Промежуточная аттестация в форме <i>зачёта</i> осуществляется по итогам текущего контроля успеваемости.							

## 2. 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	Оценочные материалы
Тест (Тест)	Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося	Комплект тестовых заданий

## 3. Оценочные материалы текущего контроля успеваемости обучающихся

Наименование оценочного средства	Тест
Представление и содержание оценочных материалов	<p>Комплект тестовых заданий включает <b>111</b> вопросов различного типа и сложности:</p> <p><b>Раздел 1. «Системный инжиниринг» - 28</b> тестовых заданий – итоговый тест за раздел – <b>10</b> вопросов</p> <p><b>Пример задания (выбор пропущенных слов):</b>  В подразделе _____ технических требований технического задания на проведение опытно-конструкторских работ (ОКР) при разработке объекта указывают требования к видам и продолжительности технического обслуживания образца, его приспособленности (пригодности) к ремонту и хранению, указывают требования к видам и продолжительности технического обслуживания образца, его приспособленности (пригодности) к ремонту и хранению.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- «Требования по технологичности»;</li> <li>- «Требования по назначению»;</li> <li>- «Конструктивные требования»;</li> <li>+ «Требования по эксплуатации, удобству технического обслуживания, ремонта и хранения».</li> </ul> <p><b>Количество баллов за раздел: максимум – 25</b></p> <p><b>Раздел 2. «Надёжность систем и объектов» - 30</b> тестовых заданий – итоговый тест за раздел – <b>10</b> вопросов</p> <p><b>Пример задания (короткий ответ):</b>  Каждое отдельное несоответствие объекта требованиям, установленным документацией</p> <p><b>ДЕФЕКТ</b></p> <p><b>Количество баллов за раздел: максимум - 25</b></p>

	<p><b>Раздел 3.</b> «Задание технических требований к объектам» - <b>30</b> тестовых заданий – итоговый тест за раздел – <b>10</b> вопросов</p> <p><b>Пример задания (множественный выбор):</b></p> $\bar{T}_B = \frac{1}{m} \sum_{i=1}^m T_{B_i}$ <p>(<math>m</math> – число отказов, устраненных за период эксплуатации, <math>T_{B_i}</math> – время, затрачиваемое на отыскание и устранение <math>i</math>-го отказа). По этой формуле определяется:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- средняя оперативная трудоёмкость ремонта объекта</li> <li>- среднее время обнаружения отказов</li> <li>- среднее время дефектации объекта</li> <li>+ среднее время восстановления объекта</li> </ul> <p><math>m</math> – число отказов, устраненных за период эксплуатации,  <math>T_{B_i}</math> – время, затрачиваемое на отыскание и устранение <math>i</math>-го отказа).</p> <p><b>Количество баллов за раздел: максимум - 25</b></p> <p><b>Раздел 4.</b> «Методы принятия решений в инженерной деятельности» - <b>23</b> тестовых задания – итоговый тест за раздел – <b>10</b> вопросов</p> <p><b>Пример задания (упорядочить последовательность):</b>  <b>Последовательность процесса принятия решения:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- поиск информации;</li> <li>- изучение информации;</li> <li>- поиск и нахождение альтернатив;</li> <li>- выбор лучшей альтернативы</li> </ul> <p><b>Количество баллов за раздел: максимум - 25</b></p>
<p>Критерии оценки и шкала оценивания в баллах</p>	<p>Оценка выполнения задания по каждому из <b>4</b>-разделов осуществляется по результатам ответов на <b>10</b> вопросов (<i>случайных</i>) итогового теста в соответствии с технологической картой:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> менее 14 (13 в четвёртом разделе) правильных ответов – низкий уровень освоения раздела дисциплины;</li> <li><input type="checkbox"/> 14-17 (13-18 в четвёртом разделе) правильных ответов – уровень освоения раздела дисциплины ниже среднего;</li> <li><input type="checkbox"/> 17-21(18-21 в третьем и четвёртом разделах) правильных ответов – средний уровень освоения раздела дисциплины;</li> <li><input type="checkbox"/> 21-25 (22-25 в четвёртом разделе) правильных ответов – высокий уровень освоения раздела дисциплины</li> </ul> <p>Таким образом, итоговая оценка по результатам текущего контроля успеваемости за дисциплину в соответствии с технологической картой:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> менее 55 правильных ответов – низкий уровень освоения дисциплины;</li> <li><input type="checkbox"/> 55-69 правильных ответов – уровень освоения дисциплины ниже среднего;</li> <li><input type="checkbox"/> 70-84 правильных ответов – средний уровень освоения дисциплины;</li> <li><input type="checkbox"/> 85-100 правильных ответов – высокий уровень освоения дисциплины</li> </ul> <p><b>Количество баллов: максимум – 100</b></p>

Оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине «Б1.О.08 Инжиниринг»  
(наименование дисциплины, практики)

Содержание ОМ соответствует требованиям федерального государственного стандарта высшего образования по направлению подготовки 11.03.04 Электроника и наноэлектроника и учебному плану.  
код и наименование направления подготовки

Перечень формируемых компетенций: УК-1,  
которыми должен овладеть обучающийся в результате освоения дисциплины, соответствует ФГОС ВО.

Показатели и критерии оценивания компетенций, а также шкалы оценивания обеспечивают возможность проведения всесторонней оценки уровней сформированности компетенций.

Контрольные задания оценки результатов освоения разработаны на основе принципов оценивания: валидности, определённости, однозначности, надёжности, позволяют объективно оценить уровни сформированности компетенций.

Заключение. Учебно-методический совет делает вывод о том, что представленные материалы соответствуют требованиям ФГОС ВО по направлению подготовки 11.03.04 Электроника и наноэлектроника  
код и наименование направления подготовки

и рекомендуются для использования в учебном процессе.

Рассмотрено на заседании учебно-методического совета  
« 28 » октября 20 20 г., протокол № 3

Председатель УМС



Ившин И.В.