



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования

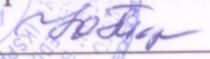
КГЭУ

«КАЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
(ФГБОУ ВО «КГЭУ»)

«УТВЕРЖДАЮ»

Директор института

Цифровых технологий и экономики

 Торкунова Ю.В.

26.10.2020

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Проектирование цифровых моделей предприятий топливно-энергетического комплекса

Направление подготовки 09.04.01 Информатика и вычислительная техника

Направленность(и) (профиль(и)) 09.04.01 Информационные технологии в топливно-энергетическом комплексе

Квалификация

магистр

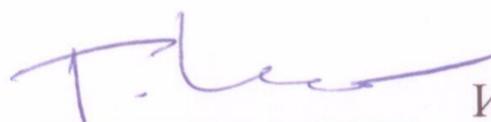
г. Казань, 2020

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с ФГОС ВО 3++ магистратуры по направлению подготовки 09.04.01 Информационные технологии в топливно-энергетическом комплексе (приказ Минобрнауки России от 19.09.2017 г. № 918)

Программу разработал(и):

Доцент, канд. физ.-мат. наук

(должность, ученая степень)



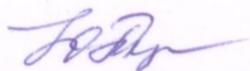
(дата, подпись)

Ишмуратов Р.А.

(Фамилия И.О.)

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры-разработчика Информатика и информационно-управляющие системы, протокол № 24 от 26.10.2020

Заведующий кафедрой

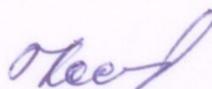


(подпись)

Ю.В. Торкунова

Программа одобрена на заседании методического совета института Цифровых технологий и экономики, протокол № 2 от 26.10.2020

Зам. директора института ЦТЭ



(подпись)

В.В. Косулин

Программа принята решением Ученого совета института Цифровых технологий и экономики, протокол № 2 от 26.10.2020

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

*Целью* освоения дисциплины «Б1.В.02. Проектирование цифровых моделей предприятий топливно-энергетического комплекса» является изучение современных языков программирования, сред разработки программных приложений и управляющих программ, прикладных программных пакетов для проектирования информационных систем и цифровых моделей предприятий в топливно-энергетическом комплексе.

*Задачами* дисциплины являются:

- познакомить обучающихся с современным программным обеспечением, информационными технологиями и прикладными пакетами для обеспечения надежного функционирования предприятий ТЭК и эффективного управления технологическими процессами производства, транспортировки и использования топливно-энергетических ресурсов;

- дать информацию о классификации, структуре и специфике предприятий, работающих в сфере топливно-энергетического комплекса, особенности и технологических процессов и функционирование в целом предприятий ТЭК;

- научить эффективно и технически грамотно применять современное программное обеспечение в целях проектирования информационных систем и цифровых моделей предприятия для обеспечения надежного функционирования предприятий ТЭК и управления технологическими процессами производства.

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>Профессиональные компетенции (ПК)</b>		
ПК-1 Способен к проектированию и управлению проектированием ИС в топливно-энергетическом комплексе	ПК-1.1 Кодирует на языках программирования в соответствии со стандартами обработки и передачи информации в топливно-энергетическом комплексе	<i>Знать:</i> - современные языки программирования и способы кодирования на языках программирования, среды разработки программных приложений и управляющих программ, прикладные программные пакеты и системы автоматизированного проектирования применительно к стандартам обработки и передачи информации на предприятиях в ТЭК для проектирования цифровых моделей предприятия; - устройство и функционирование современных ИС и инструменты и методы проектирования и дизайна ИС; - предметную область автоматизации применительно к работе предприятий ТЭК и программно-аппаратные

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Запланированные результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)
		<p>средства и ИС для автоматизации технологических процессов в ТЭК.</p> <p><i>Уметь:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- применять современные информационные технологии, системы программирования, математические прикладные пакеты и системы автоматизированного проектирования для обеспечения функционирования предприятий ТЭК, моделирования работы и управления технологическими процессами производства, транспортировки и использования топливно-энергетических ресурсов и проектирования цифровых моделей предприятия ТЭК;</li> <li>- распределять работы и выделять ресурсы программно-аппаратных средств для разработки цифровых моделей организационных и технологических процессов предприятий топливно-энергетического комплекса.</li> </ul> <p><i>Владеть:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Навыками разработки цифровых моделей предприятий ТЭК с применением современных программно-аппаратных средств, систем кодирования информации на языках программирования, математических прикладных пакетов (MATLAB) и систем автоматизированного проектирования для моделирования физических процессов и управления технологическими процессами производства, транспортировки и использования топливно-энергетических ресурсов;</li> <li>- навыками назначения и распределение ресурсов программно-аппаратных средств, систем кодирования информации на языках программирования для разработки цифровых моделей управления организационными и технологическими процессами на предприятиях ТЭК.</li> </ul>
<p>ПК-2 Способен к обеспечению соответствия проектируемых ИС принятым в топливно-энергетическом комплексе технологиям и стандартам</p>	<p>ПК-2.1 Понимает место и роль информационных систем в технологическом процессе производства, транспортировки и использования топливно-энергетических ресурсов</p>	<p><i>Знать:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Современные программное обеспечение, информационные технологии и прикладные пакеты для обеспечения функционирования предприятий ТЭК и управления технологическими процессами производства, транспортировки и использования топливно-энергетических ресурсов и проектирования цифровых моделей предприятия ТЭК;</li> <li>- возможности ИС; программные средства и платформы инфраструктуры информационных технологий организаций; современные стандарты информационного взаимодействия систем на программно-аппаратном уровнях.</li> </ul> <p><i>Уметь:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- применять современные информационные технологии и</li> </ul>

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Запланированные результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)
		<p>прикладные пакеты для обеспечения функционирования предприятий ТЭК и управления технологическими процессами производства, транспортировки и использования топливно-энергетических ресурсов и проектирования цифровых моделей предприятия ТЭК.</p> <p><i>Владеть:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками применения современного программного обеспечение для обеспечения функционирования предприятий ТЭК и управления технологическими процессами производства, транспортировки и использования топливно-энергетических ресурсов и проектирования цифровых моделей предприятия ТЭК.</li> </ul>
<p>ПК-2 Способен к обеспечению соответствия проектируемых ИС принятым в топливно-энергетическом комплексе технологиям и стандартам</p>	<p>ПК-2.2 Учитывает специфику стандартов и технологий ТЭК при проектировании ИС в топливно-энергетическом комплексе</p>	<p><i>Знать:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- современное программное обеспечение для проектирования ИС и цифровых моделей предприятия применительно к специфике стандартов и технологий предприятий в топливно-энергетическом комплексе;</li> <li>- современные инструменты и методы управления организацией на основе цифровых технологий, в том числе методы планирования деятельности, распределения поручений, контроля исполнения, принятия решений.</li> </ul> <p><i>Уметь:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- применять современное программное обеспечение с учетом стандартов и технологий предприятий ТЭК при проектировании информационных систем и цифровых моделей предприятия в топливно-энергетическом комплексе;</li> <li>- применять современные информационные технологии для управления качеством: контрольные списки, верификация, валидация (приемо-сдаточные испытания).</li> </ul> <p><i>Владеть:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- современными программными технологиями для проектирования ИС и цифровых моделей предприятия применительно к специфике стандартов и технологий предприятий в ТЭК;</li> <li>- навыками обеспечения соответствия проектирования и дизайна ИС принятым в организации или проекте стандартам и технологиям.</li> </ul>

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Б1.В.02. Проектирование цифровых моделей предприятий топливно-энергетического комплекса» относится к части

учебного плана, формируемой участниками образовательных отношений, по направлению подготовки 09.04.01 Информационные технологии в топливно-энергетическом комплексе.

Код компетенции	Предшествующие дисциплины (модули), практики, НИР, др.	Последующие дисциплины (модули), практики, НИР, др.
ОПК-5.1; ОПК-5.2; ОПК-6.1; ОПК-6.2	Проектирование и разработка программного обеспечения	
ОПК-7.1; ОПК-7.2; ОПК-7.3	Информационные системы	
УК-1; УК-2; УК-3; УК-4; УК-5; УК-6; ОПК-1; ОПК-2; ОПК-3; ОПК-4; ОПК-5; ОПК-6; ОПК-7; ОПК-8; ПК-1; ПК-2		Выполнение и защита выпускной квалификационной работы

Для освоения дисциплины обучающийся должен знать, уметь и владеть компетенциями, формируемые в ходе освоения дисциплин «Проектирование и разработка программного обеспечения», «Информационные системы».

*Знать:*

- основные современные информационные технологии и прикладное программное обеспечение;
- основы алгоритмизации и среды разработки программных приложений;
- основные принципы работы вычислительной техники, ЭВМ и компьютерных сетей.

*Уметь:*

- использовать на практике основные современные информационные технологии и прикладное программное обеспечение;
- понимать логику алгоритмизации и разрабатывать программы с использованием сред разработки программных приложений;
- использовать основные возможности и технические средства вычислительной техники, ЭВМ и компьютерных сетей.

*Владеть:*

- навыками использования на практике основных современных информационных технологий и прикладного программного обеспечения;
- навыками понимания работы программных алгоритмов и разработки программ с использованием сред разработки программных приложений;
- базовыми навыками применения технических средств вычислительной техники, ЭВМ и компьютерных сетей.

### 3. Структура и содержание дисциплины

#### 3.1. Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы (ЗЕ), всего 108 часов, из которых 58 часов составляет контактная работа обучающегося с преподавателем (занятия лекционного типа 16 часов, занятия семинарского типа (практические занятия) 8 часов, консультации, сдача и защита курсового проекта (КПА) – 32 часа, самостоятельная работа обучающегося (СР) 50 часов, контроль самостоятельной работы (КСР) – 2 часа. Практическая подготовка по виду профессиональной деятельности составляет 3 часа.

Вид учебной работы	Всего о ЗЕ	Всего часов	Семестр
			4
<b>ОБЩАЯ ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	3	108	108
КОНТАКТНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ, в том числе:		58	58
Лекции (Лек)		16	16
Практические (семинарские) занятия (Пр)		8	8
Контроль самостоятельной работы (КСР)		2	2
Консультации, сдача и защита Курсового проекта (ККП)		32	32
САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ (СРС)		50	50
ФОРМА ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ (За – зачет, КП – курсовой проект)		За, КП	За, КП

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

Разделы дисциплины	Курс / Семестр	Распределение трудоемкости (в часах) по видам учебной работы, включая СРС								Итого	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 / семинарского типа	Лабораторные работы	Групповые консультации	Самостоятельная работа студента (СРС)	в т.ч. КСР	подготовка к промежуточной аттестации	Сдача зачета / экзамена (КПА)						
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Раздел 1. Общие основные сведения о производстве и предприятиях топливно-энергетического комплекса. Специфика и отраслевые стандарты предприятий ТЭК.	2	4				14				18	ПК-1.1 ПК-2.1 ПК-2.2	Л1.1, Л1.2, Л1.3, Л2.1, Л2.2 Л2.3	К ОПР		25
Раздел 2. Аппаратное обеспечение проектирования цифровых моделей предприятий	2	4	2			12				18	ПК-1.1 ПК-2.1 ПК-2.2	Л1.1, Л1.2, Л1.3, Л2.1, Л2.2 Л2.3	К ОПР		25
Раздел 3. Технологии и направления проектирования цифровых моделей предприятий топливно-энергетического комплекса	2	4	2			12				18	ПК-1.1 ПК-2.1 ПК-2.2	Л1.1, Л1.2, Л1.3, Л2.1, Л2.2 Л2.3	К ОПР		25
Раздел 4. Программное обеспечение проектирования цифровых моделей предприятий топливно-	2	4	4			12	2			20	ПК-1.1 ПК-2.1 ПК-2.2	Л1.1, Л1.2, Л1.3, Л2.1, Л2.2 Л2.3	К ОПР		25

энергетического комплекса														
Курсовой проект							32					К	КП	
<b>ИТОГО</b>	<b>2</b>	<b>16</b>	<b>8</b>			<b>50</b>	<b>2</b>	<b>32</b>		<b>108</b>			<b>За</b>	<b>100</b>

### 3.3. Тематический план лекционных занятий

№ п/п	Темы лекционных занятий	Трудоемкость, час.
1	Место и роль предприятий ТЭК в общем народном хозяйстве. Классификация и структура топливно-энергетического комплекса. Специфика и отраслевые стандарты предприятий ТЭК. Генерирующие и сетевые компании. Назначение и структура генерирующих компаний. Назначение и структура сетевых компаний. Предприятия жилищно-коммунального хозяйства. Предприятия электрического транспорта. Предприятия, обслуживающие электрооборудование и предприятия, обеспечивающие электроснабжение. Понятие цифровой модели предприятия. Специфика цифровых моделей предприятий ТЭК.	4
2	Классификация и история развития средств вычислительной и компьютерной техники. Классификация средств ВТ по различным критериям - по уровню производительности, по назначению и областям применения, по конструктивному исполнению и элементной базе. Цифровые телекоммуникационные технологии и интерфейсы. Технологии проектирования и организация сети передачи данных.	4
3	Общие тенденции компьютеризации и цифровизации производства. Цифровизация деятельности предприятия. Автоматизированные системы управления предприятием (АСУП). Автоматизированные системы управления технологическими процессами (АСУ ТП). Цифровые подстанции. Автоматизация проектирования (САПР).	4
4	Общая классификация программного обеспечения. Системы программирования. История развития и смена парадигм программирования. Современные среды разработки программных приложений (RAD). Среда разработки Microsoft Visual Studio и языки программирования Basic, C#, C++. Алгоритмический язык программирования Python. Прикладное программное обеспечение проектирования цифровых моделей предприятий ТЭК. Программный комплекс MATLAB. Программный комплекс LabVIEW. Системы автоматизированного проектирования.	4
<b>Всего</b>		<b>16</b>

### 3.4. Тематический план практических занятий

№ п/п	Темы практических занятий	Трудоемкость, час.
1	Разработка элементов цифровой модели предприятия с использованием систем программирования применительно к работе производственных предприятий топливно-энергетического комплекса	4
2	Применение прикладных программных пакетов для проектирования информационных систем с учетом отраслевых стандартов и технологий производства на предприятиях топливно-энергетического комплекса.	4
<b>Всего</b>		<b>8</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	Проработка конспекта лекций по разделу и подготовка и оформление отчета по практическому занятию	Место и роль предприятий ТЭК в общем народном хозяйстве. Классификация и структура топливно-энергетического комплекса. Специфика и отраслевые стандарты предприятий ТЭК. Генерирующие и сетевые компании. Назначение и структура генерирующих компаний. Назначение и структура сетевых компаний. Предприятия жилищно-коммунального хозяйства. Предприятия электрического транспорта. Предприятия, обслуживающие электрооборудование и обеспечивающие электроснабжение. Понятие цифровой модели предприятия. Специфика цифровых моделей предприятий ТЭК.	14
2	Проработка конспекта лекций по разделу и подготовка и оформление отчета по практическому занятию	Классификация и история развития средств вычислительной и компьютерной техники. Классификация средств ВТ по различным критериям - по уровню производительности, по назначению и областям применения, по конструктивному исполнению и элементной базе. Цифровые телекоммуникационные технологии и интерфейсы. Технологии проектирования и организация сети передачи данных.	18
3	Проработка конспекта лекций по разделу и подготовка и	Общие тенденции компьютеризации и цифровизации производства. Цифровизация деятельности предприятия. Автоматизированные системы управления предприятием (АСУП). Автоматизированные системы управления	18

	оформление отчета по практическому занятию	технологическими процессами (АСУ ТП). Цифровые подстанции. Автоматизация проектирования (САПР).	
4	Проработка конспекта лекций по разделу и подготовка и оформление отчета по практическому занятию	Общая классификация программного обеспечения. Системы программирования. История развития и смена парадигм программирования. Современные среды разработки программных приложений (RAD). Среда разработки Microsoft Visual Studio и языки программирования Basic, C#, C++. Алгоритмический язык программирования Python. Прикладное программное обеспечение проектирования цифровых моделей предприятий ТЭК. Программный комплекс MATLAB. Программный комплекс LabVIEW. Системы автоматизированного проектирования.	18
<b>Всего</b>			<b>50</b>

#### 4. Образовательные технологии

При реализации дисциплины «Б1.В.02. Проектирование цифровых моделей предприятий топливно-энергетического комплекса» по образовательной программе направления подготовки 09.04.01 «Информационные технологии в топливно-энергетическом комплексе» применяются электронное обучение и дистанционные образовательные технологии.

В образовательном процессе используются:

- электронные образовательные ресурсы (ЭОР), размещенные в личных кабинетах студентов Электронного университета КГЭУ, URL: <https://e.kgeu.ru/>

#### 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: устный опрос, защиты результатов практических занятий; контрольные работы; коллоквиумы; защиты письменных домашних заданий (отчеты по результатам практических занятий); контроль самостоятельной работы обучающихся.

Итоговой оценкой результатов освоения дисциплины является оценка, выставленная во время промежуточной аттестации обучающегося (Зачет) с учетом результатов текущего контроля успеваемости. На Зачет выносятся

теоретические и практические задания, проработанные в течение семестра на учебных занятиях и в процессе самостоятельной работы обучающихся. Зачетные билеты содержат 2 теоретических задания.

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			
	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично
	не зачтено	зачтено		
Полнота знаний	<i>Уровень знаний ниже минимальных требований, имеют место грубые ошибки</i>	<i>Минимально допустимый уровень знаний, имеет место много негрубых ошибок</i>	<i>Уровень знаний в объеме, соответствующем программе, имеет место несколько негрубых ошибок</i>	<i>Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок</i>
Наличие умений	<i>При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения, имеют место грубые ошибки</i>	<i>Продемонстрированы основные умения, решены типовые задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания, но не в полном объеме</i>	<i>Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами</i>	<i>Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с отдельными несущественными недочетами, выполнены все задания в полном объеме</i>
Наличие навыков (владение опытом)	<i>При решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки, имеют место грубые ошибки</i>	<i>Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми недочетами</i>	<i>Продемонстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторыми недочетами</i>	<i>Продемонстрированы навыки при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов</i>
Характеристика сформированности компетенции (индикатора достижения компетенции)	<i>Компетенция в полной мере не сформирована. Имеющихся знаний, умений, навыков недостаточно для решения практических (профессиональных) задач</i>	<i>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</i>	<i>Сформированность компетенции в целом соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в целом достаточно для решения стандартных практических (профессиональных) задач</i>	<i>Сформированность компетенции полностью соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в полной мере достаточно для решения сложных практических (профессиональных) задач</i>

Уровень сформированности компетенции (индикатора достижения компетенции)	Низкий	Ниже среднего	Средний	Высокий
	Шкала оценивания			
	отлично	хорошо	удовлетворительно	неудовлетворительно
	зачтено			не зачтено
	знать:			

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			
			отлично	хорошо	удовлетворительно	неудовлетворительно
			зачтено			не зачтено
ПК-1 Способен к проектированию и управлению проектами ИС в топливно-энергетическом комплексе	ПК-1.1 Кодирует на языках программирования в соответствии со стандартами и обработки информации в топливно-энергетическом комплексе	знать:				
		современные языки программирования и способы кодирования на языках программирования, среды разработки программных приложений и управляющих программ, прикладные программные пакеты и системы автоматизированного проектирования применительно к стандартам обработки и передачи информации на предприятиях в ТЭК для проектирования цифровых моделей предприятия; - устройство и функционирование	Свободно и в полном объеме знает современные языки программирования и способы кодирования на языках программирования, среды разработки программных приложений и управляющих программ, прикладные программные пакеты и системы автоматизированного проектирования	Достаточно полно знает современные языки программирования и способы кодирования на языках программирования, среды разработки программных приложений и управляющих программ, прикладные программные пакеты и системы автоматизированного проектирования	Не достаточно полно, но удовлетворительно знает современные языки программирования и способы кодирования на языках программирования, среды разработки программных приложений и управляющих программ, прикладные программные пакеты и системы автоматизированного проектирования	Не знает современные языки программирования и способы кодирования на языках программирования, среды разработки программных приложений и управляющих программ, прикладные программные пакеты и системы автоматизированного проектирования

		<p>ие современных ИС и инструменты и методы проектирования и дизайна ИС; - предметную область автоматизации применительно к работе предприятий ТЭК и программно-аппаратные средства и ИС для автоматизации технологических процессов в ТЭК.</p>	<p>применительно к стандарту м обработки и передачи информации на предприятиях в ТЭК для проектирования цифровых моделей предприятия; - устройство и функционирование современных ИС и инструменты и методы проектирования и дизайна ИС; предметную область автоматизации применительно к работе предприятий ТЭК и программно-аппаратные средства и ИС для автоматизации технологических процессов в ТЭК.</p>	<p>льно к стандарта м обработки и передачи информации на предприятиях в ТЭК для проектирования цифровых моделей предприятия; - устройство и функционирование современных ИС и инструменты и методы проектирования и дизайна ИС; предметную область автоматизации применительно к работе предприятий ТЭК и программно-аппаратные средства и ИС для автоматизации технологических процессов в ТЭК.</p>	<p>проектирования применительно к стандарту м обработки и передачи информации на предприятиях в ТЭК для проектирования цифровых моделей предприятия; - устройство и функционирование современных ИС и инструменты и методы проектирования и дизайна ИС; предметную область автоматизации применительно к работе предприятий ТЭК и программно-аппаратные средства и ИС для автоматизации технологических процессов в ТЭК.</p>	<p>ельно к стандарта м обработки и передачи информации на предприятиях в ТЭК для проектирования цифровых моделей предприятия; - устройство и функционирование современных ИС и инструменты и методы проектирования и дизайна ИС; предметную область автоматизации применительно к работе предприятий ТЭК и программно-аппаратные средства и ИС для автоматизации технологических процессов в ТЭК.</p>
		<p>уметь:</p>				
		<p>применять современные информационны</p>	<p>Свободно применять современн</p>	<p>Умеет применять современн</p>	<p>Слабо умеет применять</p>	<p>Не умеет проводить применять</p>

		<p>е технологии, системы программирования, математические пакеты и системы автоматизированного проектирования для обеспечения функционирования предприятий ТЭК, моделирования работы и управления технологическими процессами производства, транспортировки и использования топливно-энергетических ресурсов и проектирования цифровых моделей предприятия ТЭК;</p> <p>- распределять работы и выделять ресурсы программно-аппаратных средств для разработки цифровых моделей организационных и технологических процессов предприятий топливно-энергетического комплекса.</p>	<p>ые информац ионные технологии, системы программирования, математические пакеты и системы автоматизированного проектирования для обеспечения функционирования предприятий ТЭК, моделирования работы и управления технологическими процессами и производства, транспортировки и использования топливно-энергетических ресурсов и проектирования цифровых моделей предприятия ТЭК;</p> <p>распределять работы и выделять ресурсы программно-аппаратных средств для</p>	<p>ые информац ионные технологии, системы программирования, математические пакеты и системы автоматизированного проектирования для обеспечения функционирования предприятий ТЭК, моделирования работы и управления технологическими процессами и производства, транспортировки и использования топливно-энергетических ресурсов и проектирования цифровых моделей предприятия ТЭК;</p> <p>- распределять работы и выделять ресурсы программно-аппаратных средств</p>	<p>современн ые информац ионные технологии, системы программирования, математические пакеты и системы автоматизированного проектирования для обеспечения функционирования предприятий ТЭК, моделирования работы и управления технологическими процессами и производства, транспортировки и использования топливно-энергетических ресурсов и проектирования цифровых моделей предприятия ТЭК;</p> <p>- распределять работы и выделять ресурсы программно-аппаратных</p>	<p>современн ые информац ионные технологии, системы программирования, математические пакеты и системы автоматизированного проектирования для обеспечения функционирования предприятий ТЭК, моделирования работы и управления технологическими процессами и производства, транспортировки и использования топливно-энергетических ресурсов и проектирования цифровых моделей предприятия ТЭК;</p> <p>- распределять работы и выделять ресурсы программно-аппаратных средств для разработки цифровых</p>
--	--	---	--	--	--	--

			разработки цифровых моделей организационных и технологических процессов предприятий топливно-энергетического комплекса.	для разработки цифровых моделей организационных и технологических процессов предприятий топливно-энергетического комплекса.	х средств для разработки цифровых моделей организационных и технологических процессов предприятий топливно-энергетического комплекса.	моделей организационных и технологических процессов предприятий топливно-энергетического комплекса.
владеть:						
		Навыками разработки цифровых моделей предприятий ТЭК с применением современных программно-аппаратных средств, систем кодирования информации на языках программирования, математических прикладных пакетов (MATLAB) и систем автоматизированного проектирования для моделирования физических процессов и управления технологическими процессами производства, транспортировки и использования топливно-энергетических ресурсов; - навыками назначения и	Свободно владеет навыками разработки цифровых моделей предприятий ТЭК с применением современных программно-аппаратных средств, систем кодирования информации на языках программирования, математических прикладных пакетов (MATLAB) и систем автоматизированного проектирования для моделирования физических процессов и управления технологическими	Владеет навыками разработки цифровых моделей предприятий ТЭК с применением современных программно-аппаратных средств, систем кодирования информации на языках программирования, математических прикладных пакетов (MATLAB) и систем автоматизированного проектирования для моделирования физических процессов и управления технологическими	Слабо владеет навыками разработки цифровых моделей предприятий ТЭК с применением современных программно-аппаратных средств, систем кодирования информации на языках программирования, математических прикладных пакетов (MATLAB) и систем автоматизированного проектирования для моделирования физических процессов и управления технологическими	Не владеет навыками разработки цифровых моделей предприятий ТЭК с применением современных программно-аппаратных средств, систем кодирования информации на языках программирования, математических прикладных пакетов (MATLAB) и систем автоматизированного проектирования для моделирования физических процессов и

		распределение ресурсов программно-аппаратных средств, систем кодирования информации на языках программирования для разработки цифровых моделей управления организационными и технологическими процессами на предприятиях ТЭК.	ескими процессами производства, транспортировки и использования топливно-энергетических ресурсов; - навыками назначения и распределение ресурсов программно-аппаратных средств, систем кодирования информации на языках программирования для разработки цифровых моделей управления организационными и технологическими процессами на предприятиях ТЭК.	процессами производства, транспортировки и использования топливно-энергетических ресурсов; - навыками назначения и распределение ресурсов программно-аппаратных средств, систем кодирования информации на языках программирования для разработки цифровых моделей управления организационными и технологическими процессами на предприятиях ТЭК.	ескими процессами производства, транспортировки и использования топливно-энергетических ресурсов; - навыками назначения и распределение ресурсов программно-аппаратных средств, систем кодирования информации на языках программирования для разработки цифровых моделей управления организационными и технологическими процессами на предприятиях ТЭК.	управления технологическими процессами и производства, транспортировки и использования топливно-энергетических ресурсов; - навыками назначения и распределение ресурсов программно-аппаратных средств, систем кодирования информации на языках программирования для разработки цифровых моделей управления организационными и технологическими процессами на предприятиях ТЭК..
ПК-2 Способен к обеспечению соответствия проектных ИС	ПК-2.1 Понимает место и роль информационных систем в технологическом процессе	знать: Современные программное обеспечение, информационные технологии и прикладные пакеты для обеспечения функционирования предприятий	Свободно и в полном объеме знает современные программное обеспечение, и,	Достаточно полно знает современные программное обеспечение, информац	Не достаточно полно, но удовлетворительно знает современные программное	Не знает современные программное обеспечение, информационные технологи

<p>приняты м в топливно- энергетическом комплексе технологиям и стандартам</p>	<p>производства, транспортировки и использования топливно-энергетических ресурсов</p>	<p>ТЭК и управления технологическими процессами производства, транспортировки и использования топливно-энергетических ресурсов и проектирования цифровых моделей предприятия ТЭК; - возможности ИС; программные средства и платформы инфраструктуры информационных технологий организаций; современные стандарты информационного взаимодействия систем на программно-аппаратном уровнях.</p>	<p>информационные технологии и прикладные пакеты для обеспечения функционирования предприятий ТЭК и управления технологическими процессами и производства, транспортировки и использования топливно-энергетических ресурсов и проектирования цифровых моделей предприятия ТЭК; - возможности ИС; программные средства и платформы инфраструктуры информационных технологий организаций; современные стандарты информационного взаимодей-</p>	<p>ионные технологии и прикладные пакеты для обеспечения функционирования предприятий ТЭК и управления технологическими процессами и производства, транспортировки и использования топливно-энергетических ресурсов и проектирования цифровых моделей предприятия ТЭК; - возможности ИС; программные средства и платформы инфраструктуры информационных технологий организаций; современные стандарты информационного взаимодей-</p>	<p>обеспечение, информационные технологии и прикладные пакеты для обеспечения функционирования предприятий ТЭК и управления технологическими процессами и производства, транспортировки и использования топливно-энергетических ресурсов и проектирования цифровых моделей предприятия ТЭК; - возможности ИС; программные средства и платформы инфраструктуры информационных технологий организаций; современные стандарты информационного взаимодей-</p>	<p>и и прикладные пакеты для обеспечения функционирования предприятий ТЭК и управления технологическими процессами и производства, транспортировки и использования топливно-энергетических ресурсов и проектирования цифровых моделей предприятия ТЭК; - возможности ИС; программные средства и платформы инфраструктуры информационных технологий организаций; современные стандарты информационного взаимодействия систем на</p>
--	---	--	--	--	---	--

			ствия систем на программно-аппаратном уровнях.	систем на программно-аппаратном уровнях. ;	ионного взаимодействия систем на программно-аппаратном уровнях.	программно-аппаратном уровнях. ;
уметь:						
	применять современные информационные технологии и прикладные пакеты для обеспечения функционирования предприятий ТЭК и управления технологическими процессами производства, транспортировки и использования топливно-энергетических ресурсов и проектирования цифровых моделей предприятия ТЭК.	Свободно умеет применять современные информационные технологии и прикладные пакеты для обеспечения функционирования предприятий ТЭК и управления технологическими процессами и производства, транспортировки и использования топливно-энергетических ресурсов и проектирования цифровых моделей предприятия ТЭК.	Умеет применять современные информационные технологии и прикладные пакеты для обеспечения функционирования предприятий ТЭК и управления технологическими процессами производства, транспортировки и использования топливно-энергетических ресурсов и проектирования цифровых моделей предприятия ТЭК.	Слабо умеет применять современные информационные технологии и прикладные пакеты для обеспечения функционирования предприятий ТЭК и управления технологическими процессами производства, транспортировки и использования топливно-энергетических ресурсов и проектирования цифровых моделей предприятия ТЭК.	Не умеет применять современные информационные технологии и прикладные пакеты для обеспечения функционирования предприятий ТЭК и управления технологическими процессами производства, транспортировки и использования топливно-энергетических ресурсов и проектирования цифровых моделей предприятия ТЭК.	
владеть:						
	навыками применения современного программного обеспечения для	Свободно владеет навыками применения современно	Владеет навыками применения современного программн	Слабо владеет навыками применения современно	Не владеет навыками применени	ого

		обеспечения функционирования предприятий ТЭК и управления технологическими процессами производства, транспортировки и использования топливно-энергетических ресурсов и проектирования цифровых моделей предприятия ТЭК.	го программное обеспечение для обеспечения функционирования предприятий ТЭК и управления технологическими процессами производства, транспортировки и использования топливно-энергетических ресурсов и проектирования цифровых моделей предприятия ТЭК.	ого обеспечение для обеспечения функционирования предприятий ТЭК и управления технологическими процессами производства, транспортировки и использования топливно-энергетических ресурсов и проектирования цифровых моделей предприятия ТЭК.	программного обеспечения для обеспечения функционирования предприятий ТЭК и управления технологическими процессами производства, транспортировки и использования топливно-энергетических ресурсов и проектирования цифровых моделей предприятия ТЭК.	программного обеспечения для обеспечения функционирования предприятий ТЭК и управления технологическими процессами производства, транспортировки и использования топливно-энергетических ресурсов и проектирования цифровых моделей предприятия ТЭК.
ПК-2 Способен к обеспечению соответствия проектируемых ИС принятым в топливно-энергетическом комплексе технологиям и стандартам	ПК-2.2 Учитывает специфику стандартов и технологий ТЭК при проектировании ИС в топливно-энергетическом комплексе	знать: современное программное обеспечение для проектирования ИС и цифровых моделей предприятия применительно к специфике стандартов и технологий предприятий в топливно-энергетическом комплексе; - современные инструменты и методы управления организацией на основе цифровых технологий, в том числе методы	Свободно и в полном объеме знает современное программное обеспечение для проектирования ИС и цифровых моделей предприятия применительно к специфике стандартов и технологий предприятий	Достаточно полно знает современное программное обеспечение для проектирования ИС и цифровых моделей предприятия применительно к специфике стандартов и технологий предприятий в топливно-энергетическом комплексе; современные инструменты	Не достаточно полно, но удовлетворительно знает современное программное обеспечение для проектирования ИС и цифровых моделей предприятия применительно к специфике стандартов и технологий предприятия	Не знает современное программное обеспечение для проектирования ИС и цифровых моделей предприятия применительно к стандартам и технологий предприятий в

		<p>планирования деятельности, распределения поручений, контроля исполнения, принятия решений.</p>	<p>ий в топливно-энергетическом комплексе ; - современные инструменты и методы управления организацией на основе цифровых технологий, в том числе методы планирования деятельности, распределения поручений, контроля исполнения, принятия решений.</p>	<p>ы и методы управления организацией на основе цифровых технологий, в том числе методы планирования деятельности, распределения поручений, контроля исполнения, принятия решений</p>	<p>й в топливно-энергетическом комплексе; современные инструменты и методы управления организацией на основе цифровых технологий, в том числе методы планирования поручений, контроля исполнения, принятия решений</p>	<p>топливно-энергетическом комплексе; современные инструменты и методы управления организацией на основе цифровых технологий, в том числе методы планирования деятельности, распределения поручений, контроля исполнения, принятия решений.</p>
<p>уметь:</p>						
		<p>Уметь: - применять современное программное обеспечение с учетом стандартов и технологий предприятий ТЭК при проектировании информационных систем и цифровых моделей предприятия в топливно-энергетическом комплексе; - применять современные</p>	<p>Свободно умеет применять современное программное обеспечение с учетом стандартов и технологий предприятий ТЭК при проектировании информационных</p>	<p>Умеет применять современное программное обеспечение с учетом стандартов и технологий предприятий ТЭК при проектировании информационных систем и цифровых моделей предприятия в топливно-энергетическом</p>	<p>Слабо умеет применять современное программное обеспечение с учетом стандартов и технологий предприятий ТЭК при проектировании информационных</p>	<p>Не умеет применять современное программное обеспечение с учетом стандартов и технологий предприятий ТЭК при проектировании информационных</p>

		информационные технологии для управления качеством: контрольные списки, верификация, валидация (приемо-сдаточные испытания).	систем и цифровых моделей предприятия в топливно-энергетическом комплексе ;	комплексе;	систем и цифровых моделей предприятия в топливно-энергетическом комплексе ;	систем и цифровых моделей предприятия в топливно-энергетическом комплексе;
владеть:						
		Владеть: - современными программными технологиями для проектирования ИС и цифровых моделей предприятия применительно к специфике стандартов и технологий предприятий в ТЭК; навыками обеспечения соответствия проектирования и дизайна ИС принятым в организации или проекте стандартам и технологиям.	Свободно владеет современными программными технологиями для проектирования ИС и цифровых моделей предприятий применительно к специфике стандартов и технологий предприятий в ТЭК навыками обеспечения соответствия проектирования и дизайна ИС принятым в организации или проекте стандартам и технологиям. ;	Владеет современными программными технологиями для проектирования ИС и цифровых моделей предприятия применительно к специфике стандартов и технологий предприятий в ТЭК навыками обеспечения соответствия проектирования и дизайна ИС принятым в организации или проекте стандартам и технологиям .;	Слабо владеет современными программными технологиями для проектирования ИС и цифровых моделей предприятий применительно к специфике стандартов и технологий предприятий в ТЭК; навыками обеспечения соответствия проектирования и дизайна ИС принятым в организации или проекте стандартам и технологиям.	Не владеет современными программными технологиями для проектирования ИС и цифровых моделей предприятий применительно к специфике стандартов и технологий предприятий в ТЭК; навыками обеспечения соответствия проектирования и дизайна ИС принятым в организации или проекте стандартам и

							ТЕХНОЛОГИЯМ.
--	--	--	--	--	--	--	--------------

Оценочные материалы (ОМ) 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	Юсупов Р.Х.	Основы автоматизированных систем управления технологическими процессами	учебное пособие	Москва : Инфра-Инженерия	2018	<a href="https://ibooks.ru/reading.php?productid=362691">https://ibooks.ru/reading.php?productid=362691</a>	
2	Сергеев А. И.	Системы промышленной автоматизации	учебное пособие	Оренбург : ОГУ	2017	<a href="https://ibooks.ru/reading.php?productid=364705">https://ibooks.ru/reading.php?productid=364705</a>	
3	Тугов В.В.	Проектирование автоматизированных систем управления в TRACE MODE	учебное пособие	Оренбург : ОГУ	2017	<a href="https://ibooks.ru/reading.php?productid=364702">https://ibooks.ru/reading.php?productid=364702</a>	

#### 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
1	Сырецкий Г.А.	Автоматизация технологических процессов и производств	лабораторный практикум	Новосибирск : Издательство НГТУ	2015	<a href="https://ibooks.ru/reading.php?productid=367413">https://ibooks.ru/reading.php?productid=367413</a>	
2	Лошаков	Периферийные	учебное	Москва :	2016	<a href="https://ibooks.ru/reading.php?productid=367413">https://ibooks.ru/reading.php?productid=367413</a>	

	С.	устройства вычислительной техники	пособие	Национальный Открытый Университет ИНТУИТ		ng.php?productid=363066	
3	Ерошенко С.А.	Проектирование оборудования и объектов электроэнергетических систем в САД-средах	учебное пособие	Москва : Флинта	2017	https://ibooks.ru/readimg.php?productid=354688	

## 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>
7.	<i>Российская национальная библиотека</i>	<a href="http://nlr.ru/">http://nlr.ru/</a>
8.	<i>Общероссийский математический портал</i>	<a href="http://www.mathnet.ru/">http://www.mathnet.ru/</a>
9.	<i>Единое окно доступа к образовательным ресурсам</i>	<a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a>
10.	<i>Web of Science</i>	<a href="https://webofknowledge.com/">https://webofknowledge.com/</a>
11.	<i>Scopus</i>	<a href="https://www.scopus.com">https://www.scopus.com</a>
12.	<i>КиберЛенинка</i>	<a href="https://cyberleninka.ru/">https://cyberleninka.ru/</a>
13.	<i>Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU</i>	<a href="http://elibrary.ru">http://elibrary.ru</a>
14.	<i>Техническая библиотека</i>	<a href="http://techlibrary.ru">http://techlibrary.ru</a>
15.	<i>Национальная электронная библиотека (НЭБ)</i>	<a href="https://rusneb.ru/">https://rusneb.ru/</a>
16.	<i>eLIBRARY.RU</i>	<a href="https://www.elibrary.ru">https://www.elibrary.ru</a>

### 6.2.2. Профессиональные базы данных

№ п/п	Наименование профессиональных баз данных	Адрес	Режим доступа
1	<i>Научная электронная библиотека</i>	<a href="http://elibrary.ru">http://elibrary.ru</a>	<a href="http://elibrary.ru">http://elibrary.ru</a>
2	<i>Российская государственная библиотека</i>	<a href="http://www.rsl.ru">http://www.rsl.ru</a>	<a href="http://www.rsl.ru">http://www.rsl.ru</a>
3	<i>Международная реферативная база данных научных изданий zbMATH</i>	<a href="http://www.zbmath.org">http://www.zbmath.org</a>	<a href="http://www.zbmath.org">http://www.zbmath.org</a>
4	<i>Международная реферативная база данных научных изданий Springerlink</i>	<a href="http://link.springer.com">http://link.springer.com</a>	<a href="http://link.springer.com">http://link.springer.com</a>
5	<i>Образовательный портал</i>	<a href="http://www.uceba.com">http://www.uceba.com</a>	<a href="http://www.uceba.com">http://www.uceba.com</a>

### 6.2.3. Информационно-справочные системы

№ п/п	Наименование информационно-справочных систем	Адрес	Режим доступа
1	Официальный интернет-портал правовой информации	<a href="http://pravo.gov.ru">http://pravo.gov.ru</a>	<a href="http://pravo.gov.ru">http://pravo.gov.ru</a>
2	Справочная правовая система «Консультант Плюс»	<a href="http://consultant.ru">http://consultant.ru</a>	<a href="http://consultant.ru">http://consultant.ru</a>
3	Справочно-правовая система по законодательству РФ	<a href="http://garant.ru">http://garant.ru</a>	<a href="http://garant.ru">http://garant.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.	MATLAB Academic new Product From 10 to 24 Group Licenses (per License)	Пакет прикладных программ для решения задач технических вычислений.	ЗАО "СофтЛайнТрейд" №2013.39442 Неискл. право. Бессрочно
2.	Scilab	Пакет прикладных математических программ предоставляющий открытое окружение для инженерных (технических) и научных расчётов.	Свободная лицензия Неискл. право . Бессрочно
3.	Visual Studio Express	Программный продукт содержащий в себе инструменты и службы для разработки web сервисов на основе ASP.NET	Свободная лицензия Неискл. право. Бессрочно
4.	LabVIEW Professional Development System for Windows	Среда графического программирования и разработки приложений	ЗАО "СофтЛайнТрейд" №2013.39442 Неискл. право. Бессрочно
5.	AutoCAD 2008 EDU 20 pack NLM (+ teacher license) RUS	Программное обеспечение для автоматизации процесса проектирования и черчения	ЗАО "СиСофт Казань" №CS 08/15 от 25.03.2008 Неискл. право. Бессрочно
6.	Компас-3D V13	Программное обеспечение для трёхмерного моделирования	ЗАО "СофтЛайнТрейд" №33659/KZN12 от 04. 05 2012 Неискл. право. Бессрочно
7.	Trace Mode	SCADA система компании AdAstra	Свободная лицензия на учебную версию
8.	OpenOffice	Пакет офисных приложений	Свободная лицензия Неискл. право. Бессрочно
9.	Браузер Chrome	Система поиска информации в сети интернет	Свободная лицензия Неискл. право. Бессрочно
10.	Adobe Acrobat	Пакет программ для создания и просмотра файлов формата PDF	Свободная лицензия Неискл. право. Бессрочно
11.	LMS Moodle	ПО для эффективного онлайн-взаимодействия преподавателя и студента	Свободная лицензия Неискл. право. Бессрочно
12.	Windows 7	Пользовательская операционная	ЗАО "СофтЛайнТрейд"

	Профессиональная (Pro)	система	№2011.25486 от 28.11.2011 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 для проведения занятий лекционного типа	Специализированная учебная мебель, технические средства обучения, (мультимедийный проектор, компьютер (ноутбук), экран), демонстрационное оборудование.
2	Практические занятия	Учебная аудитория для проведения практических занятий (компьютерный класс с выходом в Интернет)	Специализированная учебная мебель, технические средства обучения (мультимедийный проектор, компьютер, экран) и др., лицензионное программное обеспечение.
3	Самостоятельная работа обучающегося	Читальный зал библиотеки	Специализированная учебная мебель, технические средства обучения (компьютер, лицензионное программное обеспечение).
		Читальный зал библиотеки	Специализированная мебель, компьютерная техника с возможностью выхода в Интернет и обеспечением доступа в ЭИОС, мультимедийный проектор, экран, программное обеспечение

## 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.

Структура дисциплины по заочной форме обучения:

Вид учебной работы	Всего о ЗЕ	Всего часов	Курс
			2
<b>ОБЩАЯ ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	3	108	108
КОНТАКТНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ, в том числе:		12,5	12,5
Лекции (Лек)		4	4
Практические (семинарские) занятия (Пр)		4	4
Контроль самостоятельной работы (КСР)		2	2
Консультации, сдача и защита Курсового проекта (ККП)		2	2
Контактные часы во время аттестации – сдача курсового проекта (КПА)		0,5	0,5
САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ (СРС)		91,5	91,5
Часы на контроль		4	4
ФОРМА ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ (За – зачет, КП – Курсовой проект)		За, КП	За, КП

## Лист внесения изменений

Дополнения и изменения в рабочей программе дисциплины на  
20\_\_ /20\_\_ учебный год

В программу вносятся следующие изменения:

1. \_\_\_\_\_
2. \_\_\_\_\_
3. \_\_\_\_\_

*Указываются номера страниц, на которых внесены изменения,  
и кратко дается характеристика этих изменений*

Программа одобрена на заседании кафедры-разработчика «\_\_» \_\_\_\_\_  
20\_\_ г., протокол № \_\_\_\_\_

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_

Подпись, дата

Ю.В. Торкунова

Программа одобрена методическим советом института ЦТЭ

«\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г., протокол № \_\_\_\_\_

Зам. директора по УМР \_\_\_\_\_

Подпись, дата

В.В. Косулин

Согласовано:

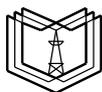
Руководитель ОПОП \_\_\_\_\_

Подпись, дата

Л.В. Плотникова



*Приложение к рабочей  
программе дисциплины*



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

## ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

**по дисциплине**

**Б1.В.02. Проектирование цифровых моделей предприятий топливно-  
энергетического комплекса**

---

*(Наименование дисциплины в соответствии с РУП)*

Направление  
подготовки

09.04.01 Информационные технологии в топливно-  
энергетическом комплексе  
*(Код и наименование направления подготовки)*

Квалификация

магистр  
*(Бакалавр / Магистр)*

г. Казань, 2020

Оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

«Проектирование цифровых моделей предприятий ТЭК»

(наименование дисциплины, практики)

Содержание ОМ соответствует требованиям федерального государственного стандарта высшего образования по направлению подготовки 09.04.01 Информатика и вычислительная техника и учебному плану.

код и наименование направления подготовки

ОМ соответствует требованиям, предъявляемым к структуре, содержанию ОМ по дисциплине, а именно:

1 Перечень формируемых компетенций, которыми должен овладеть обучающийся в результате освоения дисциплины, соответствует ФГОС ВО и профстандарту, будущей профессиональной деятельности выпускника.

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

3 Контрольные задания и иные материалы оценки результатов освоения разработаны на основе принципов оценивания: валидности, определённости, однозначности, надёжности, а также соответствуют требованиям к составу и взаимосвязи оценочных средств, полноте по количественному составу оценочных средств и позволяют объективно оценить результаты обучения, уровни сформированности компетенций.

4 Методические материалы ОМ содержат чётко сформулированные рекомендации по проведению процедуры оценивания результатов обучения и сформированности компетенций.

2. Направленность ОМ по дисциплине соответствует целям ОПОП ВО по направлению 09.04.01 «Информатика и вычислительная техника», профстандартам.

3. Объём ОМ соответствует учебному плану подготовки.

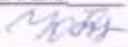
4. Качество ОМ в целом обеспечивают объективность и достоверность результатов при проведении оценивания с различными целями.

**Заключение.** На основании проведенной экспертизы можно сделать заключение, что ОМ по дисциплине соответствует требованиям ФГОС ВО, профессионального стандарта, современным требованиям рынка труда и рекомендуются для использования в учебном процессе.

Следует отметить, что созданы условия для максимального приближения системы оценки и контроля компетенций обучающихся к условиям их будущей профессиональной деятельности.

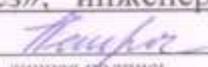
Рассмотрено на заседании учебно-методического совета

« 26 » октября 2020 г., протокол № 2

Председатель УМС  Торкунова Ю.В.

Рецензент Петрова А.С., ООО «ДжиДиСи Сервисез», инженер поддержки программно-аппаратных комплексов, к.ф.-м.н.

(Фамилия И.О., место работы, должность, ученая степень)

  
личная подпись

Дата

26.10.2020

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

ПК-1.1: Кодировать на языках программирования в соответствии со стандартами обработки и передачи информации в топливно-энергетическом комплексе.

ПК-2.1: Понимает место и роль информационных систем в технологическом процессе производства, транспортировки и использования топливно-энергетических ресурсов.

ПК-2.2: Учитывает специфику стандартов и технологий ТЭК при проектировании ИС в топливно-энергетическом комплексе.

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

Текущий контроль успеваемости обеспечивает оценивание процесса обучения по дисциплине. При текущем контроле успеваемости используются следующие оценочные средства: индивидуальный и групповой опрос (устно); защита отчетов по практическим работам; защиты домашних заданий и других заданий, выполненных индивидуально; коллоквиумы; контроль выполнения самостоятельной работы обучающихся (письменно) и др.

Промежуточная аттестация имеет целью определить уровень достижения запланированных результатов обучения по дисциплине за 2-й курс, 4-й семестр. Форма промежуточной аттестации – защита курсового проекта.

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

## 1. Технологическая карта

Курс 2

Номер раздела/ темы дисциплины	Вид СРС	Наименование оценочного средства	Код индикатора достижения компетенций	Уровень освоения дисциплины, баллы			
				неудов-но	удов-но	хорошо	отлично
				не зачтено		зачтено	
				низкий	ниже среднего	средний	высокий
Текущий контроль успеваемости							
1	Изучение теоретического материала	Коллоквиум Отчет по практической работе	ПК-1.1 ПК-2.1 ПК-2.2	<13	13-16	17-21	21-25

2	Изучение теоретического материала подготовка отчета по практике	Коллоквиум Отчет по практической работе	ПК-1.1 ПК-2.1 ПК-2.2	<14	14-17	17-21	21-25
3	Изучение теоретического материала	Коллоквиум Отчет по практической работе	ПК-1.1 ПК-2.1 ПК-2.2	<14	14-18	18-21	21-25
4	Изучение теоретического материала подготовка отчета по практике	Коллоквиум Отчет по практической работе	ПК-1.1 ПК-2.1 ПК-2.2	<14	14-18	18-21	22-25
Всего баллов				<b>менее 55</b>	<b>55-69</b>	<b>70-84</b>	<b>85-100</b>
Текущий контроль успеваемости Курсового проекта							
	Подготовка курсового проекта	Этапы отчетности	ПК-1.1 ПК-2.1 ПК-2.2	менее 30	30-39	40-49	50-60
Промежуточная аттестация Курсового проекта							
	Защита курсового проекта	Коллоквиум	ПК-1.1 ПК-2.1 ПК-2.2	менее 25	25-30	30-35	35-40
<b>Итого баллов</b>				<b>0-54</b>	<b>55-69</b>	<b>70-84</b>	<b>85-100</b>

## 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
Коллоквиум (К)	Средство контроля усвоения учебного материала темы, раздела или разделов дисциплины, организованное как учебное занятие в виде собеседования преподавателя с обучающимися.	Вопросы по темам (разделам) дисциплины

Отчет по практической работе (ОПР)	Выполнение заданий на практическом занятии, обработка результатов вычислительных расчетов и результатов моделирования. Оформление письменного отчета, защита результатов выполненной работы по подготовленному отчету.	Перечень заданий и вопросов для защиты письменной работы, перечень требований к отчету
Курсовой проект (КП)	Выполнение и защита курсового проекта	Темы курсового проекта

### 3. Оценочные материалы текущего контроля успеваемости обучающихся

Наименование оценочного средства	Коллоквиум (К)
Представление и содержание оценочных материалов	<p>Список основных вопросов по дисциплине:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Место и роль предприятий ТЭК в общем народном хозяйстве.</li> <li>2. Классификация и структура топливно-энергетического комплекса.</li> <li>3. Специфика и отраслевые стандарты предприятий ТЭК.</li> <li>4. Генерирующие и сетевые компании. Назначение и структура генерирующих компаний. Назначение и структура сетевых компаний.</li> <li>5. Предприятия жилищно-коммунального хозяйства.</li> <li>6. Предприятия электрического транспорта.</li> <li>7. Предприятия, обслуживающие электрооборудование и обеспечивающие электроснабжение.</li> <li>8. Понятие цифровой модели предприятия.</li> <li>9. Специфика цифровых моделей предприятий ТЭК.</li> <li>10. Классификация и история развития средств вычислительной и компьютерной техники.</li> <li>11. Классификация средств ВТ по различным критериям - по уровню производительности, по назначению и областям применения, по конструктивному исполнению и элементной базе.</li> <li>12. Цифровые телекоммуникационные технологии и интерфейсы.</li> <li>13. Технологии проектирования и организация сети передачи данных.</li> <li>14. Общие тенденции компьютеризации и цифровизации производства.</li> <li>15. Автоматизированные системы управления предприятием (АСУП).</li> <li>16. Автоматизированные системы управления технологическими процессами (АСУ ТП). Цифровые подстанции.</li> <li>17. Автоматизация проектирования (САПР).</li> <li>18. Общая классификация программного обеспечения.</li> <li>19. Системы программирования.</li> <li>20. История развития и смена парадигм программирования.</li> <li>21. Современные среды разработки программных приложений (RAD).</li> <li>22. Среда разработки Microsoft Visual Studio и языки программирования Basic, C#, C++. Алгоритмический язык программирования Python.</li> <li>23. Прикладное программное обеспечение проектирования цифровых моделей предприятий ТЭК.</li> <li>24. Программный комплекс MATLAB.</li> <li>25. Программный комплекс LabVIEW.</li> <li>26. Системы автоматизированного проектирования.</li> </ol>
Критерии оценки и	При оценке ответов на вопросы коллоквиума учитываются следующие критерии:

<p>шкала оценивания в баллах</p>	<p>Уровень ответа 3 – содержание материала раскрыто в полном объеме, предусмотренном программой дисциплины; материал изложен грамотным языком, с точным использованием терминологии; показано умение иллюстрировать материал конкретными примерами;</p> <p>Уровень ответа 2 – содержание материала раскрыто почти в полном объеме, предусмотренном программой дисциплины; материал изложен грамотным языком, с точным по сути использованием терминологии; показано в основном умение иллюстрировать материал конкретными примерами;</p> <p>Уровень ответа 1 – содержание материала раскрыто неполно, показано общее понимание вопроса, достаточное для дальнейшего изучения программного материала; в изложении материала имелись затруднения и допущены ошибки в определении понятий и в использовании терминологии;</p> <p>Уровень ответа 0 – не раскрыто основное содержание учебного материала; допущены существенные ошибки в определении понятий; неумение приводить примеры при объяснении материала.</p> <p>Уровень ответа 3 (высокий) – 40 баллов;  Уровень ответа 2 (хороший) – 25баллов;  Уровень ответа 1 (достаточный, удовлетворительный) – 15 баллов;  Уровень ответа 0 (не достаточный, не удовлетворительный) – 0 баллов;</p> <p>Максимальное количество баллов – 40.</p>
<p><b>Наименование оценочного средства</b></p>	<p>Отчет по практической работе (ОПР)</p>
<p>Представление и содержание оценочных материалов</p>	<p>Отчет по практической работе должен быть оформлен письменно и содержать:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Цель выполнения практической работы.</li> <li>2. Задание на выполнение с подробной формулировкой и исходными данными.</li> <li>3. Краткие теоретические сведения по теме задания, основные формулы для анализа данных.</li> <li>4. Краткое описание программной среды для выполнения задания. Перечень использованных функций и инструментов программной среды.</li> <li>5. Результаты проведенных вычислений (в числовой форме, в форме графика).</li> <li>6. Интерпретация и анализ результатов. Сформулированные выводы.</li> </ol>
<p>Критерии оценки и шкала оценивания в баллах</p>	<p>При оценке ответов на вопросы по выполненной работе учитываются следующие критерии:</p> <p>Уровень ответа 3 – все задания выполнены в полном объеме; оформление материала полное, последовательное, аккуратное; подробные и уверенные ответы и защита результатов работы.</p> <p>Уровень ответа 2 – все задания выполнены почти в полном объеме; оформление материала почти полное, последовательное, аккуратное; грамотные ответы при защите результатов работы.</p> <p>Уровень ответа 1 – задания выполнены не в полном, но достаточном объеме; оформление материала достаточное по предъявляемым требованиям; достаточные по полноте ответы и защита результатов работы.</p> <p>Уровень ответа 0 – задания не выполнены либо выполнены не в достаточном объеме; оформление материала не соответствует предъявляемым требованиям; неспособность грамотно (с научной точки зрения) ответить на вопросы по результатам работы.</p>

	<p>Уровень ответа 3 (высокий) – 60 баллов;          Уровень ответа 2 (хороший) – 50 баллов;          Уровень ответа 1 (достаточный, удовлетворительный) – 40 баллов;          Уровень ответа 0 (не достаточный, не удовлетворительный) – 0 баллов;          Максимальное количество баллов за ОПР – 60.</p>
--	---

#### 4. Оценочные материалы промежуточной аттестации

Наименование оценочного средства	Курсовой проект (КП)
Представление и содержание оценочных материалов	<p>Оценочные материалы, вынесенные на выполнение и защиту курсового проекта, состоят из тем курсового проекта. Список основных тем курсового проекта:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Проектирование цифровой модели предприятия генерирующей компании.</li> <li>2. Проектирование цифровой модели предприятия сетевой компании.</li> <li>3. Проектирование цифровой модели предприятия электрического транспорта.</li> <li>4. Проектирование цифровой модели предприятия жилищно-коммунального хозяйства.</li> <li>5. Проектирование цифровой модели предприятия, обслуживающего электрооборудование зданий.</li> <li>6. Проектирование цифровой модели предприятия, обеспечивающего электроснабжение.</li> </ol>
Критерии оценки и шкала оценивания в баллах	<p>Число баллов, которое может получить обучающийся за курсовой проект, составляет от 55 до 100.</p> <p>При выставлении баллов за защиту курсового проекта учитываются следующие критерии:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Знание понятий, категорий.</li> <li>2. Владение методами и технологиями, запланированными в РПД.</li> <li>3. Владение специальными терминами и использование их при защите КП.</li> <li>4. Умение объяснять, делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы.</li> <li>5. Логичность и последовательность защиты КП.</li> </ol> <p>Защита КП показывает прочные знания основных процессов изучаемой предметной области, отличается глубиной и полнотой раскрытия темы; владение терминологическим аппаратом; умение объяснять сущность, явлений, процессов, событий, делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы, приводить примеры; свободное владение монологической речью, логичность и последовательность ответа – <b>85-100</b> баллов.</p> <p>Защита КП показывает прочные знания основных процессов изучаемой предметной области, отличается глубиной и полнотой раскрытия темы; владение терминологическим аппаратом; умение объяснять сущность, явлений, процессов, событий, делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы, приводить примеры; свободное владение монологической речью, логичность и последовательность ответа. Однако допускается одна-две неточности в защите КП – <b>70-84</b> балла.</p> <p>Защита КП в достаточном объеме, но с недостаточной глубиной и полнотой раскрытия – <b>55-69</b> баллов.</p> <p><b>Максимальное количество баллов за защиту курсового проекта – 100 баллов</b></p>

