



КГЭУ

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



УТВЕРЖДАЮ  
Проректор по НР

И.Г. Ахметова

« 28 » октября 20 20 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

### Б1.В.04 Методы исследования и оценки качества

#### энергетических систем и комплексов

(указывается индекс и наименование дисциплины согласно учебному плану в соответствии с ФГОС ВО)

Направление подготовки  
(указывается код и наименование)

13.06.01 - Электро- и теплотехника

Направленность подготовки

05.14.01 Энергетические комплексы и системы

Уровень высшего образования

Подготовка кадров высшей квалификации

Квалификация (степень)  
выпускника

Исследователь. Преподаватель-  
исследователь

Форма обучения

Очная, заочная

(очная, очно-заочная, заочная)

Казань – 2020

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

Дисциплина «Методы исследования и оценки качества энергетических систем и комплексов» является одной из базовых дисциплин при подготовке аспирантов по направлению 13.06.01 - Электро- и теплотехника, служит общетехнической подготовке студентов и создает теоретическую базу для изучения последующих специальных дисциплин.

Цель дисциплины состоит в формировании знаний о новых методах исследований и оценки качества энергетических систем и комплексов с целью повышения их экономичности, надежности, безопасности и снижения вредного воздействия на окружающую среду.

Основными задачами изучения дисциплины являются:

- изучение основных закономерностей и тенденций развития энергетики;
- изучение методов комплексного выбора и оптимизации энергетических объектов;
- изучение термодинамического анализа энергетических установок;
- ознакомление с методами системных исследований в энергетике;
- изучение основных принципов разработки энергокомплексов с высокими экологическими показателями.

В результате изучения дисциплины «Методы исследования и оценки качества энергетических систем и комплексов» аспирант должен овладеть:

<b>Формируемые компетенции (код и формулировка компетенции)</b>	<b>Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций</b>
<b>ПК-1</b> способностью выполнять исследования и разработку нетрадиционных источников энергии и новых технологий преобразования энергии в энергетических системах и комплексах	<b>З1 (ПК-1) Знать:</b> методы исследования и разработку нетрадиционных источников энергии и новых технологий преобразования энергии в энергетических системах и комплексах <b>У1 (ПК-1) Уметь:</b> выполнять исследования и разработку нетрадиционных источников энергии и новых технологий преобразования энергии в энергетических системах и комплексах <b>В1 (ПК-1) Владеть:</b> средствами исследований и разработки нетрадиционных источников энергии и новых

	технологий преобразования энергии в энергетических системах и комплексах
<b>ПК-5</b> способностью разрабатывать и проводить исследования в области энергосбережения и ресурсосбережения при производстве тепловой и электрической энергии, при транспортировке теплоты и энергоносителей в энергетических системах и комплексах	<b>З1 (ПК-5) Знать:</b> новые теоретические и экспериментальные исследования в области энергосбережения и ресурсосбережения при производстве тепловой и электрической энергии, при транспортировке теплоты и энергоносителей в энергетических системах и комплексах <b>У1 (ПК-5) Уметь:</b> разрабатывать и проводить исследования в области энергосбережения и ресурсосбережения при производстве тепловой и электрической энергии, при транспортировке теплоты и энергоносителей в энергетических системах и комплексах <b>В1 (ПК-5) Владеть:</b> Навыками разработки и проведения исследований в области энергосбережения и ресурсосбережения при производстве тепловой и электрической энергии, при транспортировке теплоты и энергоносителей в энергетических системах и комплексах

## 2. Место дисциплины в структуре ООП ВО

Дисциплина «Методы исследования и оценки качества энергетических систем и комплексов» входит в вариативную часть профессионального цикла основной образовательной программы подготовки аспирантов по направлению подготовки «Энергетические системы и комплексы» направления 13.06.01 - Электро- и теплотехника.

Содержание дисциплины «Методы исследования и оценки качества энергетических систем и комплексов» базируется на знаниях, полученных при освоении дисциплин математического «Физика» и естественнонаучного цикла, а также дисциплин профессионального цикла.

Знания, полученные при изучении дисциплины «Методы исследования и оценки качества энергетических систем и комплексов» необходимы при изучении дисциплин «Энергетические комплексы и системы».

## 3. Структура и содержание дисциплины «Методы исследования и оценки качества энергетических систем и комплексов»

### 3.1 Структура дисциплины

Объем дисциплины составляет 3 зачетных единицы, 108 часов.

для аспирантов очной формы обучения

Вид учебной работы	Всего часов/ Зачетных единиц	из них, проводи мых в интеракт ивной форме	Семестры			
			3			
<b>ОБЩАЯ ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	108/3		108			
<b>АУДИТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ</b>	36		36			
Лекции	18		18			
Практические занятия (ПЗ)	18		18			
Семинары (С)						
Лабораторные работы (ЛР)						
и(или) другие виды аудиторных занятий						
<b>САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА</b>	54		54			
Контрольная работа						
Курсовой проект (работа)						
Расчетно-графические работы						
Реферат						
и(или) другие виды самостоят. работы	54		54			
<b>ВИД ИТОГОВОГО КОНТРОЛЯ</b>	ЗачО		ЗачО			

для аспирантов заочной формы обучения

Вид учебной работы	Всего часов/ Зачетных единиц	из них, проводи мых в интеракт ивной форме	Семестры			
			2			
<b>ОБЩАЯ ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	108/3		108			
<b>АУДИТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ</b>	12		12			
Лекции	6		6			

Практические занятия (ПЗ)	6		6			
Семинары (С)						
Лабораторные работы (ЛР)						
и(или) другие виды аудиторных занятий						
САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА	92		92			
Контрольная работа						
Курсовой проект (работа)						
Расчетно-графические работы						
Реферат						
и(или) другие виды самостоят. работы	54		54			
ВИД ИТОГОВОГО КОНТРОЛЯ	ЗачО		ЗачО			

### 3.2. Содержание разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Раздел дисциплины	Всего часов на раздел	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)				Формы текущего контроля (по неделям семестра) Форма промежуточной аттестации (по семестрам)
					Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Самост. работа	
1.	Основные направления, тенденции и перспективы развития энергетических систем и комплексов. Методы системных исследований в энергетике и их приложения.	12	3	2	9	9		24	Устный опрос. Презентация Эссе
2.	Методы расчетных и теоретических исследований. Оценка качества энергетических систем и комплексов.	12	3	4,6	9	9		30	Устный опрос. Презентация Эссе
	Промежуточная аттестация	4						4	Письменный зачет

Итого:	108			1 8	18		54	
--------	-----	--	--	--------	----	--	----	--

### 3.3 Содержание разделов дисциплины

1. Тренды и сценарии развития мировой и российской энергетики. Обзор и анализ современных и перспективных технологий в области производства, передачи и потребления электрической энергии. Анализ подходов, методов исследований и реализация технологий в области энергетики. Классификация больших систем энергетики: понятие об их природе и основных свойствах. Особенности систем энергетики и энергетических комплексов как объектов исследования и управления. Основные методы и средства изучения и оптимального управления (функционированием, развитием) системами энергетики. Основы применяемых математических методов. Концепция построения автоматизированных систем управления в энергетике и их характерные особенности. Основы сочетания формализованных методов с активной ролью человека.

Системные исследования, математические и физические модели, средства вычислительной техники как научный инструмент современных исследований в энергетике. Методы технико-экономических расчетов в энергетике. Расчет технико-экономических показателей добычи (производства), транспорта и использования различных видов топлив и энергии, роль замыкающих затрат на топливо и энергию, методы технико-экономических расчетов в энергетике для непрерывно развивающихся систем и при использовании неоднозначной исходной информации. Комплексное использование топлива с одновременной выработкой электроэнергии и другой ценной товарной продукции как реальный путь снижения стоимости конечного продукта.

2. Поиск, накопление и обработка научной информации. Задачи и методы теоретического исследования. Использование математических методов в исследованиях. Аналитические методы. Вероятностно-статистические методы. Средства оценки и контроля показателей качества электрической энергии

### 3.4 Практические (семинарские) занятия

Номер раздела дисциплины	Темы практических занятий	Трудоемкость, час.
1	Анализ подходов, методов исследований и реализация технологий в области энергетики. Классификация больших систем энергетики: понятие об их природе и основных свойствах. Особенности систем энергетики и энергетических комплексов как объектов исследования и управления. Основные методы и средства изучения и оптимального управления (функционированием, развитием) системами энергетики.	9
2	Комплексное использование топлива с одновременной выработкой электроэнергии и другой ценной товарной продукции как реальный путь снижения стоимости конечного продукта. Задачи и методы теоретического исследования. Использование математических методов в исследованиях	9

		Всего 18

**3.3. Лабораторные занятия учебным планом дисциплины не предусмотрены**

### 3.6. Разделы дисциплины и связь с формируемыми компетенциями

		ПК-1	ПК-5	Количество компетенций
1	Основные направления, тенденции и перспективы развития энергетических систем и комплексов. Методы системных исследований в энергетике и их приложения.	З, У, В	З, У, В	4
2	Методы расчетных и теоретических исследований. Оценка качества энергетических систем и комплексов.	З, У, В	З, У, В	4

*(Сумма компетенций, сформированных каждым разделом, соотношенная с часами на изучение данного раздела, позволяет оценить реальность формирования компетенций и скорректировать распределение часов отведенных на разделы).*

Условные обозначения:   З – знать,  
                                  У – уметь,  
                                  В – владеть.



### 3.7. Организация самостоятельной работы аспирантов

№ п/п	Тема самостоятельной работы	Семестр	Номер раздела лекционного курса	Объем академических часов
1	2	3	4	5
1	Критерии оптимальности ТЭС, их развитие и область применения в оптимизационных расчетах. Основные принципы и методы техникоэкономической оптимизации схем и параметров ТЭС. Виды ограничений при техникоэкономической оптимизации, достоинства и недостатки различных методов, области применения их	3	1	24
2	Место и роль твердого топлива в энергетике РФ. Снижение выброса золовых частиц с дымовыми газами котлов. Золоулавливание и типы золоуловителей: циклонные, мокрые инерционные. Электрофильтры и тканевые фильтры. Конструкции и технические характеристики. Опыт освоения тканевых фильтров.	3	2	30
Итого:				54

### 4. Образовательные технологии

№ п/п	Раздел дисциплины	Компетенции	Образовательные технологии	Оценочные средства
1	2	3	4	5
1	Основные направления, тенденции и перспективы развития энергетических систем и комплексов. Методы системных исследований в энергетике и их приложения.	ПК-1з,у,в ПК-5 з,у,в	Лекция-визуализация	Устный опрос. Презентация Эссе.
2	Методы расчетных и теоретических исследований. Оценка качества энергетических систем и комплексов.	ПК-1з,у,в ПК-5 з,у,в	Лекция-визуализация, интерактивная форма	Устный опрос. Презентация Эссе

При реализации дисциплины «Методы исследования и оценки качества энергетических систем и комплексов» по образовательной программе «Промышленная теплоэнергетика» направления подготовки 13.06.01 - Электро- и теплотехника применяются электронное обучение и дистанционные образовательные технологии.

В образовательном процессе используются:

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

## **5.ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЫ**

### **5.1. Виды и формы контроля по дисциплине**

Контроль уровня усвоенных знаний, освоенных умений и приобретенных навыков (владений) осуществляется в рамках текущего и промежуточного контроля в соответствии с Положением о текущем контроле и промежуточной аттестации обучающихся в КГЭУ.

Текущий контроль освоения компетенций по дисциплине проводится при изучении теоретического материала, выполнении индивидуальных заданий в форме устного опроса, презентации. Текущему контролю подлежат посещаемость аспирантами аудиторных занятий и работа на занятиях.

Итоговой оценкой освоения дисциплинарных компетенций результатов обучения по дисциплине *«Методы исследования и оценки качества энергетических систем и комплексов»* является промежуточная аттестация в форме зачета с оценкой, проводимая с учетом результатов текущего контроля в 3 семестре.

### **5.2. Типовые задания и материалы для оценки сформированности компетенций в процессе освоения дисциплины**

#### **5.2.1. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации**

Комплект тем докладов и презентаций

Предельно допустимые нормы энергетического воздействия электромагнитных излучений на человека.

Особенности ГТУ электростанций.

Особенности сжигания топлив в камерах сгорания ГТУ.

Технические решения по улучшению экологических характеристик ГТУ.

Определение массовых выбросов оксида азота с выхлопными газами энергетических ГТУ.

Выбросы оксидов азота при эксплуатации ПГУ.

Примерный перечень вопросов к зачету

1. Основные закономерности и тенденции развития энергетики за рубежом и в России.
2. Основное содержание Энергетической стратегии России до 2035 г.
3. Использование возобновляемых источников энергии.
4. Выбор схем энергосбережения предприятий, территориальных комплексов.
5. Влияние энергетических объектов на окружающую среду.
6. Теплофикационные системы.

7. Экономия ресурсов и средств в энергетике.
8. Повышение эффективности паротурбинных установок.
9. Газотурбинные и парогазовые технологии в энергетике.
10. Холодильные и тепловые насосы в энергетике.
11. Методические основы комплексного выбора энергетических комплексов.
12. Показатели надежности работы энергетических систем.
13. Технические и экономические основы использования возобновляемых источников энергии.
14. Системные исследования энергетических комплексов.
15. Методы технико-экономических расчетов в энергетике.
16. Разработка энергокомплексов с высокими экологическими показателями.

### 5.3. Критерии оценивания уровня сформированности компетенций

Оценка результатов обучения по дисциплине «Методы исследования и оценки качества энергетических систем и комплексов» в форме уровня сформированности компонентов знать, уметь, владеть заявленных дисциплинарных компетенций проводится по 4-х балльной шкале оценивания путем выборочного контроля во время зачета.

При оценке уровня сформированности дисциплинарных компетенций в рамках выборочного контроля при зачете считается. Что полученная оценка за компонент проверяемой в билете дисциплинарной компетенции обобщается на соответствующий компонент всех дисциплинарных компетенций, формируемых в рамках данной дисциплины.

#### Критерии оценивания

Оценка	Критерии
«отлично»	Наличие глубоких и исчерпывающих знаний в объеме пройденного программного материала, правильные и уверенные действия по применению полученных знаний на практике, грамотное и стройное изложение материала при ответе, знание дополнительно рекомендованной литературы
«хорошо»	Наличие твердых и достаточно полных знаний программного материала, незначительные ошибки при освещении заданных вопросов, правильные действия по применению знаний на практике, четкое изложение материала
«удовлетворительно»	Наличие твердых знаний пройденного материала, изложение ответов с ошибками, необходимость дополнительных вопросов, правильные действия по применению знаний на практике
«неудовлетворительно»	Наличие грубых ошибок в ответе, непонимание сущности излагаемого вопроса, неумение применять знания на практике, неточность ответов на дополнительные вопросы.

## **5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины а) основная литература:**

### **6.1 основная литература:**

1. Терминологический справочник по электроэнергетике. – М.: Типография «КЕМ», 2008. – 912 с.
2. Теплоэнергетика и теплотехника (справочная серия). В 4 кн. Кн. 2: Теоретические основы теплотехники. Теплотехнический эксперимент. М: Изд-во МЭИ, 2001. – 640 с.
3. В.Е. Фортов, О.С. Попель. Энергетика в современном мире: Научное издание / В.Е. Фортов, О.С. Попель – Долгопрудный: Издательский дом «Интеллект», 2011. – 168 с.
4. Основы современной энергетики: учебник для вузов: в 2 т. / под общей редакцией чл.-корр. РАН Е.В. Аметистова. Том 1. Современная теплоэнергетика / А.Д. Трухний, М.А. Изюмов, О.А. Поваров, С.П. Малышенко. – М.: Издательский дом МЭИ, 2008. – 472 с.
5. Комплексные исследования ТЭС с новыми технологиями / П.А. Щинников, Г.В. Ноздренко, В.Г. Томилов и др. – Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2005. – 528 с.
6. Цанев С.В., Буров В.Д., Ремезов А.Н. Газотурбинные и парогазовые установки тепловых электрических станций. – М.: Изд-во МЭИ, 2009. – 584 с.

### **6.2. Дополнительная литература:**

7. Стерман Л.С., Лыгин В.М., Тишин С.Г. Тепловые электрические станции. М.: Издательский дом МЭИ, 2010. – 464 с.
8. Тепловые электрические станции. Учебник для вузов, В.Д. Буров, Е.В. Дорохов, Д.П. Елизаров и др. Под ред. В.М. Лавыгина, А.С. Седлова, С.В. Цанева. М.: Издательский дом МЭИ, 2009. – 466 с.
9. Газотурбинные энергетические установки: учебное пособие для вузов / С.В. Цанев, В.Д. Буров, А.С. Земцов, А.С. Осыка; под ред. С.В. Цанева. — М.: Издательский дом МЭИ, 2011. – 428 с.
10. Беляев С.А., Литвак В.В., Солод С.С. Надежность теплоэнергетического оборудования ТЭС. Томск.: Изд-во НТЛ, 2008. – 290 с.
11. Хрусталева В.А. Надежность теплоэнергетических установок ТЭС и АЭС. Саратов, Изд-во СГТУ, 2012. – 246 с.

### **6.3. Электронно-библиотечные системы**

1. [iprbookshop.ru](http://iprbookshop.ru).
2. [knigafund.ru](http://knigafund.ru).
3. [ibooks.ru](http://ibooks.ru).
4. [znanium.com](http://znanium.com).
5. [e.lanbook.com](http://e.lanbook.com).
6. [library.bsu.ru/menu-electronic](http://library.bsu.ru/menu-electronic).

### **6.4. Программное обеспечение дисциплины**

Не предусмотрено

### **6.5. Интернет-ресурсы**

1. [www.window.edu.ru](http://www.window.edu.ru).
2. [www.kgeu.ru](http://www.kgeu.ru).
3. - [www2.viniti.ru](http://www2.viniti.ru)

### **6.6. Профессиональные базы данных**

№ п/п	Наименование профессиональных баз данных	Адрес	Режим доступа
1.	Российская национальная библиотека	<a href="http://nlr.ru/">http://nlr.ru/</a>	Свободный
2.	Единое окно доступа к образовательным ресурсам	<a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a>	Свободный
3.	Президентская библиотека имени Бориса Николаевича Ельцина	В <a href="http://prlib.ru">http://prlib.ru</a>	Свободный
4.	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU	<a href="http://elibrary.ru">http://elibrary.ru</a>	Свободный
5.	Высшая аттестационная комиссия при Министерстве науки и высшего образования Российской Федерации	<a href="https://scienceid.net/president/">https://scienceid.net/president/</a>	Свободный
6.	Президент России — молодым ученым - Science-ID	<a href="https://scienceid.net/president/">https://scienceid.net/president/</a>	Свободный
7.	МБД Scopus	<a href="https://www.scopus.com/search/form.uri?display=basic#basic">https://www.scopus.com/search/form.uri?display=basic#basic</a>	Свободный с компьютеров университета
8.	МБД Web of Science	<a href="https://apps.webofknowledge.com/WOS_GeneralSearch_input.do?product=WOS&amp;search_mode=GeneralSearch&amp;SID=D6cTknVCLV7j48sfzSo&amp;preferencesSaved=">https://apps.webofknowledge.com/WOS_GeneralSearch_input.do?product=WOS&amp;search_mode=GeneralSearch&amp;SID=D6cTknVCLV7j48sfzSo&amp;preferencesSaved=</a>	Свободный с компьютеров университета
9.	Портал РФФИ	<a href="https://www.rfbr.ru/rffi/ru/">https://www.rfbr.ru/rffi/ru/</a>	Свободный

## 7. Материально-техническое обеспечение дисциплины

№ п./п.	Вид учебной работы	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1	Лекции	Специальные помещения для проведения занятий лекционного типа	<p>Оснащение: подвесной экран, моноблок, проектор, компьютер в комплекте с монитором (14 шт.), комплект специализированной мебели</p> <p>Программное обеспечение: Windows 7 Профессиональная (Pro): договор №2011.25486 от 28.11.2011, лицензиар – ЗАО «Софт Лайн Трейд», тип (вид) лицензии – неискл. право, срок действия лицензии - бессрочно. Office Professional Plus 2007 Windows32 Russian DiskKit MVL CD: договор № 225/ 10 от</p>

№ п./п.	Вид учебной работы	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
			<p>28.01.2010, лицензиар - ЗАО «Софт Лайн Трейд», тип (вид) лицензии - неискл. право, срок действия лицензии – бессрочно          Браузер Chrome. Свободная лицензия, тип (вид) лицензии - неискл. право, срок действия лицензии - бессрочно.          Mozilla Firefox. Свободная лицензия, тип (вид) лицензии - неискл. право, срок действия лицензии - бессрочно.          Adobe Acrobat. Свободная лицензия, тип (вид) лицензии - неискл. право, срок действия лицензии - бессрочно.          Adobe Flash Player. Свободная лицензия, тип (вид) лицензии - неискл. право, срок действия лицензии - бессрочно.          LMS Moodle. Свободная лицензия, тип (вид) лицензии - неискл. право, срок действия лицензии - бессрочно.</p>
2	Практические занятия	<p>Специальные помещения для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации</p>	<p>Оснащение: подвесной экран, моноблок, проектор, компьютер в комплекте с монитором (14 шт.), комплект специализированной мебели</p>
		<p>Компьютерный класс с выходом в Интернет</p>	<p>Оснащение: подвесной экран, моноблок, проектор, компьютер в комплекте с монитором (14 шт.), комплект специализированной мебели</p> <p>Программное обеспечение:          Windows 7 Профессиональная (Pro): договор №2011.25486 от 28.11.2011, лицензиар – ЗАО «Софт Лайн Трейд», тип (вид) лицензии – неискл. право, срок действия лицензии - бессрочно.          Office Professional Plus 2007          Windows32 Russian DiskKit MVL CD: договор № 225/ 10 от 28.01.2010, лицензиар - ЗАО «Софт Лайн Трейд», тип (вид) лицензии - неискл. право, срок действия лицензии – бессрочно          Браузер Chrome. Свободная лицензия, тип (вид) лицензии - неискл. право, срок действия лицензии - бессрочно.          Mozilla Firefox. Свободная лицензия, тип (вид) лицензии - неискл. право, срок действия лицензии - бессрочно.          Adobe Acrobat.</p>

№ п./п.	Вид учебной работы	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
			Свободная лицензия, тип (вид) лицензии - неискл. право, срок действия лицензии - бессрочно. Adobe Flash Player. Свободная лицензия, тип (вид) лицензии - неискл. право, срок действия лицензии - бессрочно. LMS Moodle. Свободная лицензия, тип (вид) лицензии - неискл. право, срок действия лицензии - бессрочно.
4	Самостоятельная работа обучающихся	Компьютерный класс с выходом в Интернет В-600а	доска аудиторная, моноблок (13 шт.), проектор, интерактивная доска, стенды "Электрические схемы" (4шт.). Программное обеспечение: Windows 7 Профессиональная (Pro): договор №2011.25486 от 28.11.2011 , лицензиар – ЗАО «Софт Лайн Трейд», тип (вид) лицензии – неискл. право, срок действия лицензии – бессрочно; Office Standard 2007 Russian OLP NL AcademicEdition+: договор №21/2010 от 04.05.2010, лицензиар - ЗАО «Софт Лайн Трейд», тип (вид) лицензии - неискл. право, срок действия лицензии – бессрочно; Компас-3D V18 Проектирование в строительстве и архитектуре, договор 231/20 от 3.08.2020, лицензиар - ООО "Аскон-кама консалтинг", тип (вид) лицензии - неискл. право, срок действия лицензии – бессрочно; LabVIEW Professional Development System for Windows, договор №2013.39442, лицензиар - ЗАО «Софт Лайн Трейд», тип (вид) лицензии - неискл. право, срок действия лицензии – бессрочно; LMS Moodle, свободная лицензия, тип (вид) лицензии – неискл. право, срок действия лицензии – бессрочно; Браузер Chrome, свободная лицензия, тип (вид) лицензии – неискл. право, срок действия лицензии – бессрочно; AutoCAD 2008 EDU 20 pack NLM (+ teacher license) RUS , договор №CS 08/15 от 25.03.2008, лицензиар - ЗАО "СиСофт Казань", тип (вид) лицензии – неискл. право, срок действия лицензии – бессрочно; LabVIEW Full Deveioption System .Windows .NI Software Se, договор

№ п./п.	Вид учебной работы	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
			№260 от 19.08.2015, лицензиар - ООО "Питер Софт", тип (вид) лицензии – неискл. право, срок действия лицензии – бессрочно.

## 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.

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,

Рабочая программа дисциплины Б1.В.04. «Методы исследования и оценки качества энергетических систем и комплексов» образовательной программы 05.14.01. «Энергетические системы и комплексы» разработана в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки кадров высшей квалификации 13.06.01 Электро- и теплотехника, утвержденным приказом Министерством образования и науки Российской Федерации от 30 июля 2014 г. №878.

Автор(ы)



д.т.н. Тимербаев Н.Ф.

(дата, подпись)

Программа обсуждена и одобрена на заседании кафедры ВИЭ от 13.10.2020, протокол № 2.

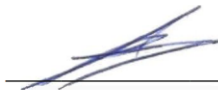
Зав. кафедрой ВИЭ



д.т.н. Тимербаев Н.Ф.

Программа обсуждена и одобрена на заседании кафедры ПТЭ от 24.10.2020 г., протокол № 3.

Зав кафедрой ПТЭ



д.т.н, профессор Ваньков Ю.В.

На заседании методического совета института от 27.10.2020 г., протокол № 07/20 программа рекомендована к утверждению.

Директор ИТЭ



д.х.н., профессор Чичирова Н.Д.

## ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

№ изменения	Номера листов (страниц)			Всего листов в документе	ФИО и подпись лица, внесшего изменение	Дата
	замененных	НОВЫХ	ИЗЪЯТЫХ			