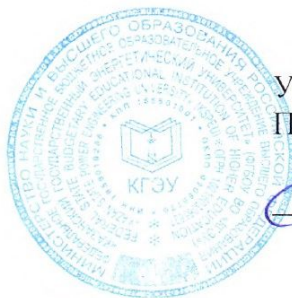


КГЭУ

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

Ахметова И.Г.  
«28» октября 2020 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

### **Б1.В.ДВ.02.02 Современные проблемы развития энергетики**

*(Наименование дисциплины (модуля) в соответствии с РУП)*

Направление  
подготовки

13.06.01 Электро- и теплотехника

Направленность  
подготовки

05.14.01 Энергетические системы и комплексы

Уровень высшего  
образования

Подготовка кадров высшей квалификации

Квалификация  
(степень) выпускника

Исследователь. Преподаватель-исследователь

## 1. Цели и задачи освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Современные проблемы развития энергетики» является формирование системы знаний, умений и навыков в области оперативного управления объектами электро- и теплотехники, а также изучение методов и средств регулирования нормальных режимов, а также предупреждение и ликвидация аварийных режимов в различных энергосистемах.

Основными задачами дисциплины являются:

- изучение понятийного аппарата дисциплины
- привитие навыков применения теоретических знаний для оперативного решения практических задач.
- формирование системы знаний использования различных типов энергоресурсов с высокой эффективностью, надежностью и безопасностью.

<b>Формируемые компетенции</b>	<b>Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), характеризующие этапы формирования компетенций</b>
<b>ПК-1</b> Способность выполнять исследования и разработку нетрадиционных источников энергии и новых технологий преобразования энергии в энергетических системах и комплексах	<b>Знать:</b> цели и задачи исследования проблем возобновляемой энергетики (31); технологии преобразования энергии в различных энергосистемах (32). <b>Уметь:</b> проводить исследовательские работы по разработке новых технологий преобразования энергии (У1); <b>Владеть:</b> навыками формулирования целей и задач исследований при решении поставленной проблемы в области энергетики (В1).
<b>ПК-2</b> Способность выполнять теоретический анализ и экспериментальное исследование электрических комплексов и систем с целью улучшения их технико-экономических и эксплуатационных характеристик, а также проводить системные исследования проблем развития энергетики городов	<b>Знать:</b> принципы представления результатов исследований в виде отчетов, рефератов, научных статей (31); <b>Уметь:</b> выполнять теоретический анализ и экспериментальное исследование электрических комплексов и систем с целью улучшения их технико-экономических и эксплуатационных характеристик (У1); <b>Владеть:</b> навыками проведения системных исследований проблем развития энергетики городов (В1).
<b>ПК-3</b> Способность разрабатывать научные подходы, методы, алгоритмы, программы и технологии по снижению вредного воздействия энергетических систем и комплексов на окружающую среду	<b>Знать:</b> методы и подходы научных исследований по снижению вредного воздействия на окружающую среду, используемые в области тепло- и электроэнергетики, тепло- и электротехники (31); <b>Уметь:</b> составлять алгоритмы научных исследований по снижению вредного воздействия на окружающую среду, используемые в области тепло- и электроэнергетики, тепло- и электротехники (У1); <b>Владеть:</b>

	программами и технологиями по снижению вредного воздействия энергетических систем и комплексов на окружающую среду (В1).
<b>ПК-4</b> Способность осуществлять проектирование с целью исследования и оптимизации структуры и параметров энергетических систем и комплексов и происходящих в системах энергетических процессов	<b>Знать:</b> способы оптимизации структуры и параметров энергетических систем и комплексов (З1); <b>Уметь:</b> осуществлять проектирование с целью исследования и оптимизации структур систем энергетических процессов (У1); <b>Владеть:</b> вопросами оптимизации структуры и параметров энергетических систем и комплексов и происходящих в системах энергетических процессов (В1).
<b>ПК-6</b> Способность исследовать влияния технических решений, принимаемых при создании и эксплуатации энергетических систем и комплексов, на их финансово-экономические и инвестиционные показатели, региональную экономику и экономику природопользования	<b>Знать:</b> основные финансово-экономические и инвестиционные показатели энергетических систем и комплексов (З1); <b>Уметь:</b> исследовать влияния технических решений, принимаемых при создании и эксплуатации энергетических систем и комплексов (У1); <b>Владеть:</b> программами создания и эксплуатации энергетических систем и комплексов, влияющих на финансово-экономические и инвестиционные показатели (В1).

## 2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОП

Дисциплина «Современные проблемы развития энергетики» относится к блоку 1 формирования базовых компетенций, является вариативной и дисциплиной по выбору для освоения во втором году обучения. Дисциплина преподается на 2 курсе. Содержание дисциплины базируется на знаниях, полученных при изучении профильных дисциплин в программах бакалавриата и магистратуры.

Знания, полученные при изучении данной дисциплины, используются при выполнении научно-исследовательской работы аспиранта и диссертации на соискание ученой степени кандидата технических наук.

## 3. Структура и содержание дисциплины

### 3.1. Структура дисциплины

Объем дисциплины составляет 3 зачетные единицы, всего 108 часов, из которых 36 часов составляет контактная работа обучающегося с преподавателем (18 часов занятия лекционного типа, 18 часа практические занятия, 54 часа составляет самостоятельная работа обучающегося).

Вид учебной работы	Всего зачетных единиц	Всего часов	Семестры
			4
ОБЩАЯ ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	3	108	108
КОНТАКТНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ		36	36
Лекции (Лк)		18	18

Практические (семинарские) занятия (ПЗ)		18	18
Лабораторные работы (ЛР)		-	-
И (или) другие виды аудиторных занятий		-	-
Индивидуальные консультации (ИК)		-	-
<b>САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ</b>		54	54
Подготовка к зачету		18	18
<b>ВИД ПРОМЕЖУТОЧНОГО КОНТРОЛЯ</b> (З – зачет, Э – экзамен)			ЗачО

### 3.2. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) и видам занятий

№ п/п	Раздел учебной дисциплины	Всего часов на раздел	Семестр	Виды учебной деятельности, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)				Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра) Форма промежуточной аттестации (по семестрам)
				Лк	Пр	Лаб	СР	
<b>1. Современное состояние энергетики</b>								
1.	Состояние генерации энергии в России. Проблемы обеспечения резерва мощности. Изменение структуры генерирующих мощностей	10	4	2	-	-	8	Реферат.
2.	Реконструкция и модернизация технического устройства электрических станций. Проблемы и перспективы развития нетрадиционных и возобновляемых источников энергии	20	4	4	6	-	10	Домашнее задание Тест
3.	Проблемы передачи энергии и проблемы транспорта электроэнергии в распределительных сетях.	18	4	4	4	-	10	Реферат
4.	Проблемы качества тепло- и электроэнергии при ее передаче и распределении.	14	4	2	2	-	10	Эссе
<b>2. Проблемы эксплуатации тепло- и электроэнергетических установок</b>								
5.	Проблемы эксплуатации теплоэнергетических установок	12	4	2	2	-	8	Коллоквиум
6.	Проблемы эксплуатации электроэнергетических установок	16	4	4	4	-	8	Контрольная работа
	Промежуточная аттестация	<b>18</b>	4			-		Зачет с оценкой
	<b>Итого:</b>	<b>108</b>		<b>18</b>	<b>18</b>	-	<b>54</b>	

### 3.3. Содержание разделов дисциплины

#### 1. Состояние генерации энергии в России

Состояние генерации энергии в России. ГЭС и ТЭС: особенности их функционирования в настоящее время. Проблемы обеспечения резерва мощности. Изменение структуры генерирующих мощностей. Возможные направления и основные положения стратегии развития генерирующих мощностей.

## **2. Реконструкция и модернизация технического устройства электрических станций**

Реконструкция и модернизация технического устройства электрических станций. Проблемы и перспективы развития нетрадиционных и возобновляемых источников энергии (НВИЭ). Энергетические и технологические возможности и перспективы использования нетрадиционных и возобновляемых источников энергии для энергоснабжения объединенных и автономных потребителей.

## **3. Проблемы передачи энергии и проблемы транспорта электроэнергии в распределительных сетях**

Проблемы передачи тепло- и электроэнергии в магистральных сетях. Проблемы транспорта электроэнергии в распределительных сетях. Проблема обеспечения пропускной способности электрических сетей разных классов номинального напряжения. Новые задачи и объекты управления в электрических сетях. Управление потоками реактивной мощности в электрических сетях.

## **4. Проблемы качества тепло- и электроэнергии при ее передаче и распределении**

Проблема качества тепло- и электроэнергии при ее передаче и распределении. Перевод сетей на линии электропередачи и оборудование нового поколения. Основные тенденции развития электрических сетей.

## **5. Проблемы эксплуатации теплоэнергетических установок**

Проблемы развития и совершенствования схем и конструкций теплоэнергоустановок. Техническая стратегия обновления теплоэнергетического оборудования. Основные направления обновления теплоэнергетического оборудования в России.

## **6. Проблемы эксплуатации электроэнергетических установок**

Современное состояние надежности ЕЭС России, электрических станций, электрических сетей и систем электроснабжения. Основные причины снижения надежности объектов электроэнергетики и ЭЭС. Проблема старения оборудования и его влияние на надежность ЭЭС. Проблемы надежности ЕЭС России. Методы исследования и пути обеспечения надежности ЭЭС. Определение требований к резервам мощности при управлении развитием ЭЭС и энергообъединений.

### **3.4 Практические (семинарские) занятия**

№ п/п	Тема	Семестр	Номер раздела лекционного курса	Продолжительность (часов)
1	Экспериментальная оценка эмиссии углекислого газа на ТЭС	4	2	4
	Экономический анализ модернизации технических устройств электрических станций	4	2	2

2	Анализ пропускной способности электрических сетей разных классов номинального напряжения.	4	3	4
3	Расчет показателей качества электроэнергии	4	4	2
4	Технические особенности и технологическое обеспечение использования теплоэнергетических газотурбинных установок.	4	5	4
5	Эксплуатационный контроль ПКЭ	4	6	4
	Итого:			18

### 3.5 Лабораторные занятия

Лабораторные занятия учебным планом не предусмотрены.

### 3.6 Разделы дисциплины и связь с формируемыми компетенциями

№ п/п	Раздел дисциплины, участвующий в формировании компетенций	Часов на раздел	<i>Компетенции</i>					Количество компетенций
			ПК-1	ПК-2	ПК-3	ПК-4	ПК-6	
1	Состояние генерации энергии в России. Проблемы обеспечения резерва мощности. Изменение структуры генерирующих мощностей	10	3,У,В	3,У,В				2
2	Реконструкция и модернизация технического устройства электрических станций. Проблемы и перспективы развития нетрадиционных и возобновляемых источников энергии	20	3,У,В		3,У,В	3,У,В		3
3	Проблемы передачи энергии и проблемы транспорта электроэнергии в распределительных сетях.	18	3,У,В				3,У,В	2
4	Проблемы качества тепло- и электроэнергии при ее передаче и распределении.	14		3,У,В			3,У,В	2
5	Проблемы эксплуатации теплоэнергетических установок	12		3,У,В		3,У,В		2
6	Проблемы эксплуатации электроэнергетических установок	16			3,У,В	3,У,В		2
7	Зачет с оценкой	18		3,У,В		3,У,В		2
		108	3,У,В	3,У,В	3,У,В	3,У,В	3,У,В	5

### 3.7 Организация самостоятельной работы аспирантов

№ п/п	Тема самостоятельной работы	Семестр	Номер раздела лекционного курса	Продолжительность (часов)
1	2	4		
1	Проблемы аккумулирования энергии в прямой и косвенных формах. Прогнозирование развития энергетики России в посткризисных условиях.	4	1	8
2	Проблемы и перспективы развития нетрадиционных и возобновляемых источников энергии	4	2	4
3	Уменьшение техногенного давления на окружающую среду со стороны объектов энергетики	4	2	2

4	Подготовка к тестированию по тематикам раздела «Современное состояние энергетики»	4	2	4
5	Основы электромеханического преобразования энергии.	4	3	4
6	Проблемы передачи электроэнергии в магистральных сетях. Проблемы транспорта электроэнергии в распределительных сетях.	4	3	6
7	Основные этапы развития тепло- и электроэнергетики в нашей стране	4	4	10
8	Состояние и перспективы использования газотурбинных установок в российской теплоэнергетике	4	5	4
9	Особенности оптимизации систем теплоснабжения. Пути оптимизации роли (места) ТЭК в экономике России.	4	5	4
10	Основные задачи технико-экономического анализа качества электроэнергии	4	6	4
11	Подготовка к контрольной работе по тематикам раздела «Проблемы эксплуатации тепло- и электроэнергетических установок»	4	6	4
12	Подготовка к зачету с оценкой	4		18
	Итого:			72

#### 4. Образовательные технологии

№ п/п	Раздел Дисциплины	Компетенции	Образовательные технологии	Оценочные средства
1.	Состояние генерации энергии в России. Проблемы обеспечения резерва мощности. Изменение структуры генерирующих мощностей	ПК-1, ПК-2	Традиционная лекция.	Реферат.
2.	Реконструкция и модернизация технического устройства электрических станций. Проблемы и перспективы развития нетрадиционных и возобновляемых источников энергии	ПК-1, ПК-3, ПК-4	Лекция-презентация.	Домашнее задание Тест.
3.	Проблемы передачи энергии и проблемы транспорта электроэнергии в распределительных сетях.	ПК-1, ПК-6	Лекция-презентация.	Реферат
4.	Проблемы качества тепло- и электроэнергии при ее передаче и распределении.	ПК-2, ПК-6	Лекция-презентация.	Эссе
5.	Проблемы эксплуатации теплоэнергетических установок	ПК-2, ПК-4	Проблемная лекция	Коллоквиум
6.	Проблемы эксплуатации электроэнергетических установок	ПК-3, ПК-4	Проблемная лекция.	Контрольная работа

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

#### 5. Оценочные средства для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

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 реферата, теста, письменной работы, доклада, эссе, конспекта. Текущему контролю подлежат посещаемость аспирантами аудиторных занятий и работа на занятиях.

Итоговой оценкой освоения дисциплинарных компетенций (результатов обучения по дисциплине «Современные проблемы развития энергетики») является промежуточная аттестация в форме зачета с оценкой в 4 семестре.

## **6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)**

### **6.1. Основная литература**

1. Основы современной энергетики : учебник; в 2 т / под ред. Е. В. Аметистова. - 5-е изд., стереотип. – Т. 1 : Современная теплоэнергетика / А. Д. Трухний [и др.] ; под ред. А. Д. Трухния. - - М. : Издательский дом МЭИ. – 2019. - 472 с. - ISBN 978-5-383-01337-30 – URL: <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785383013373.html> (дата обращения: 06.08.2020) – Текст : электронный.

2. Основы современной энергетики : учебник; в 2 т / под ред. Е. В. Аметистова. - 5-е изд., стереотип. - М. : Издательский дом МЭИ, 2019. Т. 2 : Современная электроэнергетика / Ю. К. Розанов [и др.] ; ред.: А. П. Бурман, В. А. Строев. - 2019. - 632 с. - ISBN 978-5-383-01338-0 – URL: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785383013380> (дата обращения: 06.08.2020) – Текст : электронный.

3. Возобновляемая энергетика в современном мире : учебное пособие / О. С. Попель, В. Е. Фортов. - М. : Издательский дом МЭИ, 2019. - 450 с. - URL: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785383012710.html>. - ISBN 978-5-383-01271-0: – Текст : электронный.

### **6.2. Дополнительная литература**

4. Качество электрической энергии : производственно-практическое издание / В. В. Суднова. - М. : Энергосервис, 2000. - 80 с.

5. Общая энергетика : учебное пособие / Г. Ф. Быстрицкий. - 3-е изд., стер. - М. : Кнорус, 2016. - 296 с. - URL: <https://www.book.ru/book/920479>. - ISBN 978-5-406-02763-9 : ~Б. ц. – URL: <https://www.book.ru/book/920479>- Текст : электронный.

### **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 (модуля)**



№ п/п	Наименование программного обеспечения	Описание	Реквизиты подтверждающих документов
1	Office Standard 2007 Russian OLP NL AcademicEdition+	Пакет программных продуктов, содержащий в себе необходимые офисные программы	договор №21/2010 от 04.05.2010, лицензиар - ЗАО «Софт Лайн Трейд», тип (вид) лицензии - неискл. право, срок действия лицензии – бессрочно
2	Windows 7 Профессиональная (Pro)	Операционная система	договор №2011.25486 от 28.11.2011, лицензиар – ЗАО «Софт Лайн Трейд», тип (вид) лицензии – неискл. право, срок действия лицензии - бессрочно.
3	Браузер Chrome	Система поиска и просмотра информации в сети интернет	Свободная лицензия Неискл. право. Бессрочно

## 6.5. Интернет-ресурсы

№ п/п	Наименование информационно-справочных систем	Адрес	Режим доступа
1	Российская национальная библиотека	<a href="http://nlr.ru/">http://nlr.ru/</a>	<a href="http://nlr.ru/">http://nlr.ru/</a>
2	Библиотека ГУМЕР	<a href="https://www.gumer.info/">https://www.gumer.info/</a>	<a href="https://www.gumer.info/">https://www.gumer.info/</a>
3	Справочно-информационный портал ГРАМОТА.РУ	<a href="http://gramota.ru/">http://gramota.ru/</a>	<a href="http://gramota.ru/">http://gramota.ru/</a>
4	Единое окно доступа к образовательным ресурсам	<a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a>	<a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a>
5	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU	<a href="http://elibrary.ru">http://elibrary.ru</a>	<a href="http://elibrary.ru">http://elibrary.ru</a>

## 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	Оснащение: проектор (переносной), ноутбук (переносной)
2	Практические занятия	Специальные помещения для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Оснащение: проектор (переносной), ноутбук (переносной)
3	Самостоятельная работа обучаю-	Компьютерный класс с выходом в Интернет В-	Оснащение: моноблок (30 шт.), проектор, экран

№ п./п.	Вид учебной работы	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
	щихся	600а	
		Читальный зал библиотеки	проектор, переносной экран, тонкие клиенты (13 шт.), компьютеры (5 шт.)

## 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), присутствующий

ющие 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;

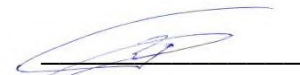
- обеспечивается необходимый уровень освещенности помещений;

- 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.

Рабочая программа дисциплины Б1.В.ДВ.02.02 «Современные проблемы развития энергетики» 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)

  
\_\_\_\_\_  
(дата, подпись)

д.т.н. Тимербаев Н.Ф.

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

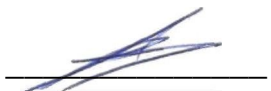
Зав. кафедрой ВИЭ

  
\_\_\_\_\_

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.

