



УТВЕРЖДАЮ  
Проректор по НР

Ахметова И.Г.  
«28» октября 2020 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

### **Б.1.В.ДВ.02.02 Топливные ресурсы предприятий ТЭК**

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

Направление  
подготовки

13.06.01 Электро- и теплотехника

(указывается код и наименование)

Направленность  
подготовки

Промышленная теплоэнергетика

Квалификация (степень)  
выпускника

Исследователь. Преподаватель-  
исследователь

Форма обучения

Очная, заочная

г. Казань

2020

## Цель, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине

Целью освоения дисциплины «Топливные ресурсы предприятий ТЭК» является получение углубленных профессиональных знаний о классификации, свойствах и особенностях применения топливных ресурсов на предприятиях топливно-энергетического комплекса (ТЭК).

Основными **задачами** изучения дисциплины являются:

- формирование у аспирантов представления о классификации и свойствах топливных ресурсов предприятий ТЭК;
- изучение основных принципов, технологий и методик топливоподготовки на предприятиях ТЭК;
- формирование умений выбора основного оборудования и схем топливоподготовки, золошлакоудаления с учётом обеспечения экологической безопасности предприятий ТЭК.
- овладение методиками расчета материального и теплового баланса процесса горения топлива, расхода и контроля качества топлива, на предприятиях ТЭК.

В результате изучения дисциплины «Топливные ресурсы предприятий ТЭК» аспирант должен овладеть следующими компетенциями:

<b>Формируемые компетенции (код и формулировка компетенции)</b>	<b>Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций</b>
<b>ПК-1</b> способность к разработке научных основ сбережения энергетических ресурсов в промышленных теплоэнергетических устройствах и использующих тепло системах и установках	<b>З1(ПК-1) Знать:</b> научные основы сбережения энергетических ресурсов в промышленных теплоэнергетических устройствах и использующих тепло системах и установках предприятий ТЭК <b>У1(ПК-1) Уметь:</b> разрабатывать научные основы сбережения энергетических ресурсов в промышленных теплоэнергетических устройствах и использующих тепло системах и установках предприятий ТЭК <b>В1 (ПК-1) Владеть:</b> навыками разработки научных основ сбережения энергетических ресурсов в промышленных теплоэнергетических устройствах и использующих тепло системах и установках предприятий ТЭК
<b>ПК-9</b> готовность к разработке теоретических основ создания малоотходных и безотходных тепловых технологических установок	<b>З1(ПК-9) Знать:</b> теоретические основы создания малоотходных и безотходных тепловых технологических установок <b>У1 (ПК-9) Уметь:</b> использовать теоретические основы создания малоотходных и безотходных тепловых технологических установок <b>У3 (ПК-9) Владеть:</b>

методиками разработки теоретических основ создания малоотходных и безотходных тепловых технологических установок
--

## 2 Место дисциплины в структуре ООП ВО

Компетенции, полученные при изучении данной дисциплины, используются при научно-исследовательской практике, а также при сдаче государственного экзамена. Дисциплина «Топливные ресурсы предприятий ТЭК» относится к дисциплинам вариативной части и является образовательной составляющей учебного плана. Дисциплина преподается на 2 курсе. Содержание дисциплины базируется на знаниях, полученных при изучении дисциплин: "Технология воды и топлива на объектах теплоэнергетики", "Тепло- и массообменные процессы и аппараты в теплотехнике и в теплотехнологии".

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 зачетных единицы, 108 часов:

Вид учебной работы	Всего часов	семестры			
		4			
<b>ОБЩАЯ ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	108	108			
<b>АУДИТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ:</b>	36	36			
Лекции (Лк)	18	18			
Практические (семинарские) занятия (ПЗ)	18	18			
Лабораторные работы (ЛР)					
и(или) другие виды аудиторных занятий					
<b>САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА:</b>	54	54			
Курсовой проект (работа)					
Расчетно-графические работы					
Реферат					
и (или) другие виды самостоятельной работы	18	18			
<b>ВИД ИТОГОВОГО КОНТРОЛЯ</b> (З – зачет, Э – экзамен)	30	30			

### 3.2. Содержание разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Раздел дисциплины	Всего часов на раздел	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)				Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра) Форма промежуточной аттестации (по семестрам)
				Лк	ПЗ	ЛР	СР	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Классификация и свойства топливных ресурсов предприятий ТЭК	9	4	2	2	-	3	Устный опрос
2	Основные понятия и положения теории горения. Особенности сжигания газообразных, жидких и твердых природных ресурсов на предприятиях ТЭК	22	4	6	4	-	10	Устный опрос
3	Организация топливоснабжения на предприятиях топливно-энергетического комплекса	23	4	4	4	-	13	Устный опрос
4	Системы золошлакоудаления и золоулавливания на предприятиях ТЭК	18	4	2	4	-	6	Доклад, презентация
5	Организация контроля качества топлива на предприятиях ТЭК	18	4	4	4	-	8	Доклад, презентация
6	Промежуточная аттестация	18	4	-	-	-	18	Зачет с оценкой
7	Итого:	108	4	18	18	-	54	

### 3.3. Содержание разделов дисциплины

#### **Раздел 1. Классификация и свойства топливных ресурсов предприятий ТЭК**

Понятие о топливе. Классификация топлив. Происхождение органического топлива. Гумолиты и сапропелиты, стадии их преобразования и факторы, обуславливающие формирование различных горючих ископаемых: углей, горючих сланцев, нефти и природного горючего газа. Состав топлива. Элементарный состав топлива. Летучие вещества и кокс. Минеральные примеси и зольность. Влажность топлива. Расчетные массы твердого топлива. Рабочая, аналитическая, горючая, органическая, сухая массы топлива. Пересчет составных частей топлива с одной массы на другую. Новые источники энергии. Солнечная энергия, геотермальная энергия, энергия ветра и биомассы.

Стандартизация и нормирование качества твердого топлива. Теплоемкость. Плотность. Гранулометрический состав. Абразивность. Смерзаемость. Самовоспламенение и взрываемость топлива. Теплофизические свойства топлива. Теплота сгорания топлива. Влажность. Технологические показатели влажности топлива. Влияние влаги на сыпучесть топлива. Смерзание топлива и методы борьбы с этим явлением. Минеральные примеси твердого топлива, их происхождение и химический состав. Состав летучих веществ. Подготовка и сжигание твердого топлива на электростанциях.

Общая характеристика топочных мазутов. Состав мазутов (содержание серы, ванадия, смолы, воды и минеральных примесей). Основные свойства мазутов (вязкость, температура помутнения и застывания, температура вспышки и воспламенения, теплота сгорания). Схемы получения мазутов. Причина низко- и высокотемпературной коррозии поверхностей нагрева котлов. Способы борьбы с низко- и высокотемпературной коррозией.

Газовое топливо. Состав газового топлива. Концентрационные пределы взрываемости горючих газов. Природное газовое топливо. Обработка природного газа на месте его добычи.

## **Раздел 2. Основные понятия и положения теории горения.**

### **Особенности сжигания газообразных, жидких и твердых природных ресурсов на предприятиях ТЭК**

Особенности сжигания газообразных, жидких и твердых природных ресурсов на предприятиях ТЭК

Общая характеристика процессов горения. Классификация процессов горения. Способы диффузионного горения топлив. Горение газового топлива. Особенности кинетического и диффузионного горения газового топлива. Сжигание газа в топках парогенераторов. Горение жидкого топлива. Распыливание жидкого топлива. Классификация форсунок. Горение капли дистиллятного топлива. Горение твердого топлива. Особенности горения реального твердого топлива. Расчет основных показателей процессов горения (выход летучих продуктов, теплоты сгорания, зольность, коэффициента избытка воздуха).

Общие сведения о технологии сжигания топлива в паровых котлах. Топливо как источник вредных выбросов в окружающую среду. Термодинамика процесса горения. Константы равновесия реакций горения, ее зависимость от температуры. Теплота сгорания топлива. Высшая и низшая теплоты сгорания, их взаимосвязь. Расчет высшей теплоты сгорания по теплоте сгорания топлива в калориметрической бомбе. Методы расчета теплоты сгорания топлива. Условное топливо, калорийный эквивалент реального топлива. Приведенные характеристики топлива. Тепловой баланс процесса горения.

Радикально-цепной механизм реакции горения. Кинетические особенности цепных реакций. Температуры самовоспламенения и потухания

и факторы, влияющие на них. Горение газового топлива. Механизм перемещения фронта пламени в неподвижной газовой смеси. Скорость распространения пламени, анализ влияющих на нее факторов. Распространение пламени в ламинарном и турбулентном потоке газовой смеси. Особенности факельного сжигания газового топлива в топках парогенераторов, роль процесса смесеобразования. Горение жидкого топлива. Распыливание мазутов форсунками. Движение капель в газовом топливе. Особенности процесса горения мазута. Диффузионный и кинетический режимы горения. Влияние влаги топлива и водяного пара на процесс горения частиц. Термическое разложение частиц твердого топлива перед их воспламенением. Меры по ускорению воспламенения и сгорания топлива. Влияние минеральных примесей на процесс горения частиц твердого топлива. Особенности факельного сжигания твердого топлива. Механизм и кинетика образования коррозионно-агрессивных и токсичных продуктов сгорания. Методы и возможности сокращения выброса оксидов азота, основанные на управлении топочными процессами.

### **Раздел 3. Организация топливоснабжения на предприятиях топливно-энергетического комплекса**

Топливоснабжение твердого топлива. Доставка, разгрузка, дробление, сушка топлива. Классификация дробильных и пылеразмольных установок. Размол топлива и системы пылеприготовления. Механизмы внутристанционного транспорта.

Топливоснабжение жидкого топлива. Транспортировка и подготовка мазутов к сжиганию. Устройства для слива мазута из цистерн. Слив с разогревом мазута открытым паром, слив мазута с циркуляционным подогревом, слив мазута из цистерн, оборудованных паровой рубашкой; слив мазута под избыточным давлением, трубопроводный транспорт мазута. Подготовка мазута к сжиганию. Очистка мазута от механических примесей, подогрев, обработка присадками, хранение мазутов.

Топливоснабжение газового топлива. Транспортировка и подготовка газового топлива к сжиганию. Оборудование газовых хозяйств. Техника безопасности а топливных хозяйствах.

### **Раздел 4**

#### **Системы золошлакоудаления и золоулавливания на предприятиях ТЭК**

Системы золоулавливания. Характеристика пыли. Классификация золоуловителей и их характеристики. Циклонные золоуловители. Мокрые инерционные золоуловители. Тканевые фильтры, золоуловители.

Системы золошлакоудаления. Характеристика золошлаковых отходов. Внутристанционное шлакоудаление. Гидравлическое шлакоудаление. Пневматическое и механическое шлакоудаление.

## **Раздел 5 Организация контроля качества топлива на предприятиях ТЭК**

### **Организация контроля качества топлива на предприятиях ТЭК**

Входной и эксплуатационный контроль. Способы и периодичность отбора пробы. Средняя, лабораторная и аналитическая пробы. Анализ теплоты сгорания топлива, вязкости, плотности, температуры застывания, влажности, зольности, выхода летучих продуктов.

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

№ п/п	Тема практических (семинарских) занятий	Семестр	Номер раздела лекционного курса	Продолжительность (часов)
1	2	3	4	5
1	Расчет основных характеристик и расхода топлива	4	1	2
2	Расчет материального и теплового баланса горения топлива, адиабатной температуры.	4	2	4
3	Технологические схемы топливоподготовки твердого, жидкого и газообразного топлива на предприятиях ТЭК	4	3	4
4	Расчет аппаратов и установок систем золоулавливания и золошлакоудаления	4	4	4
5	Изучение методик приготовления лабораторной и аналитической пробы топлива, методик контроля и анализа свойств топливных ресурсов	4	5	4
	Итого:	–	–	18

**3.5. Лабораторные занятия - учебным планом дисциплины не предусмотрены**

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

№ п/п	Раздел дисциплины, участвующий в формировании компетенций	Часов на раздел	Компетенции		Количество компетенций
			ПК-1	ПК-9	
1	Классификация и свойства топливных ресурсов предприятий ТЭК	9	З,У,В	З,У,В	2
2	Основные понятия и положения теории горения. Особенности сжигания газообразных, жидких и твердых природных ресурсов на предприятиях ТЭК	22	З,У,В	З,У,В	2
3	Организация топливоснабжения на предприятиях топливно-энергетического комплекса	23	З,У,В	З,У,В	2
4	Системы золошлакоудаления и золоулавливания на предприятиях ТЭК	18	З,У,В	З,У,В	2
5	Организация контроля качества топлива на предприятиях ТЭК	18	З,У,В	З,У,В	2

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	Альтернативные виды топлива	4	1	3
2	Новые способы переработки топлива. Газификация топлив. Газы, получаемые при пиролизе твердого и жидкого топлив	4	2	10
3	Разновидность искусственных видов топлив: генераторные газы – воздушный, водяной, смешанный, доменный газ, светильный газ, коксовый газ.	4	3	13
4	Процессы и аппараты систем золоулавливания и золошлакоудаления	4	4	6
5	Методики контроля и анализа качества газового топлива	4	5	8
6	Подготовка к зачету	4	1-5	18
	Итого:	–	–	54

### 4. Образовательные технологии

№ п/п	Раздел дисциплины	Компетенции	Образовательные технологии	Оценочные средства
1	2	3	4	5
1	Классификация и свойства топливных ресурсов предприятий ТЭК	ПК-1 зув ПК-9 зув	Лекции с использованием компьютерных визуальных средств, практикум	Устный опрос -
2	Основные понятия и положения теории горения. Особенности сжигания газообразных, жидких и твердых природных ресурсов на предприятиях ТЭК	ПК-1 зув ПК-9 зув	Лекции с использованием компьютерных визуальных средств, практикум	Устный опрос
3	Организация топливоснабжения на предприятиях топливно-энергетического комплекса	ПК-1 зув ПК-9 зув	Лекции с использованием компьютерных визуальных средств, практикум	Устный опрос
4	Системы золошлакоудаления и золоулавливания на предприятиях ТЭК	ПК-1 зув ПК-9 зув	Лекции с использованием компьютерных визуальных средств, практикум	Устный опрос, доклад, презентация
5	Организация кон-	ПК-1 зув	Лекции с использованием	Устный опрос,

	троля качества топлива на предприятиях ТЭК	ПК-9 зув	компьютерных визуальных средств, практикум	доклад, презентация
6	Промежуточная аттестация	ПК-1 зув ПК-9 зув	Зачет с оценкой	Перечень вопросов к зачету

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**

### **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, доклада, презентации. Текущему контролю подлежат посещаемость аспирантами аудиторных занятий и работа на занятиях.

Итоговой оценкой освоения дисциплинарных компетенций (результатов обучения по дисциплине «Топливные ресурсы предприятий ТЭК») является промежуточная аттестация в форме зачета с оценкой, проводимая с учетом результатов текущего контроля в 4 семестре.

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

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

##### *Примерный перечень вопросов к устному опросу*

1. Общие сведения о топливных ресурсах предприятий топливно-энергетического комплекса
2. Альтернативные источники топливных ресурсов
4. Жидкие топливные ресурсы. Добыча, переработка и общая характеристика
5. Твердые топливные ресурсы. Добыча, переработка и общая характеристика
6. Газообразные топливные ресурсы. Добыча, переработка и общая характеристика
6. Контроль качества топливных ресурсов на предприятиях ТЭК
7. Способы переработки топлива (газификация)

8. Способы переработки топлива (пиролиз)
9. Способы переработки топлива (коксование и полукоксование)
10. Технологические характеристики твердого топлива
11. Доставка и подготовка твердого топлива к сжиганию на тепловых электростанциях
12. Доставка и подготовка жидкого топлива к сжиганию на тепловых электростанциях
13. Доставка и подготовка газового топлива к сжиганию на тепловых электростанциях
14. Горение твердого топлива
15. Горение жидкого топлива
16. Горение газового топлива
17. Продукты сгорания топлив
21. Возобновляемые источники энергии
22. Общая характеристика возобновляемых источников энергии и их эффективность
23. Очистка смазочных материалов
24. Влияние вредных примесей на процесс сжигания топлива
25. Водугольное топливо.
26. Уменьшение вредных примесей в топливе
27. Способы очистки и регенерации энергетических смазочных материалов
28. Контроль качества масел и смазок
29. Способы борьбы с коррозией низкотемпературных поверхностей нагрева энергооборудования.
30. Способы борьбы с высокотемпературной коррозией поверхностей нагрева энергооборудования
31. Проблемы, связанные с сжиганием топлив
32. Способы достижения эффективного сжигания топлива
33. Способы улучшения качества топлив
37. Технология энергоресурсосбережения при использовании мазута на предприятиях ТЭК
38. Технология энергоресурсосбережения при использовании твердого топлива на предприятиях ТЭК
39. Технология энергоресурсосбережения при использовании газа на предприятиях ТЭК

### *Примерный перечень вопросов к зачету с оценкой*

1. Элементный состав топлива
2. Минеральные примеси и зольность топлива
3. Влажность топлива
4. Летучие вещества и кокс топлива
5. Теплота сгорания топлива. Определение теплоты сгорания топлива
6. Условные массы топлива

7. Технологические и физико-химические свойства твердого топлива (теплоемкость, теплопроводность, плотность, гранулометрический состав, сыпучесть, абразивность, смерзаемость, самовоспламеняемость, взрывоопасность).
8. Горение топлива. Общая характеристика процессов горения
9. Горение газов
10. Горение жидкого топлива
11. Материальный баланс процессов горения
12. Энтальпия продуктов сгорания
13. Температура горения
14. Топливное хозяйство на твердом топливе
15. Физико-химические характеристики жидкого энергетического топлива
16. Топливное хозяйство на жидком топливе
17. Основные свойства мазутов (вязкость, низкотемпературные свойства, зольность, влажность, температура вспышки и воспламенения, теплофизические свойства мазутов)
18. Газовое хозяйство
19. Очистка дымовых газов
20. Дымовые трубы
21. Контроль качества топлива. Технический анализ топлива.
22. Системы золошлакоудаления
23. Переработка твердого топлива.
24. Характеристика и свойства торфа, каменных и бурых углей, антрацита, полуантрацитов, горючих сланцев
25. Организация топливоснабжения на предприятиях ТЭК
26. Технологические схемы подготовки и сжигания жидких топливных ресурсов на предприятиях ТЭК
27. Технологические схемы подготовки и сжигания твердых топливных ресурсов на предприятиях ТЭК
28. Технологические схемы подготовки и сжигания газообразных топливных ресурсов на предприятиях ТЭК

### **5.3. Критерии оценивания уровня сформированности компетенций**

Оценка результатов обучения по дисциплине «Топливные ресурсы предприятий ТЭК» 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.

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.

## 6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### 6.1. Учебно-методическое обеспечение

№ п/п	Автор(ы)	Наименование	Вид издания (учебник, учебное пособие, др.)	Место издания, издательство	Год издания	Адрес электронного ресурса	Кол-во экземпляров в библиотеке
1	Назмеев Ю. Г., Мингалеева Г. Р.	Системы топливоподачи и пылеприготовления ТЭС	справочное пособие	М.: Издательский дом МЭИ	2005		15
2	Кузнецов А. В.	Топливо и смазочные материалы	учебник для вузов	М.: КолосС	2004		6
3	Мановян А. К.	Технология переработки природных энергоносителей	учебное пособие	М.: Химия	2004		6

### 6.2. 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	Зверева Э.Р.	Методические указания к практическим занятиям по курсу: "Технология топлива и энергетических масел"	методические указания	Казань: КГЭУ	2004		55
2	Лаптев А. Г., Зверева Э. Р.	Технология термической переработки твердого топлива	учебное пособие	Казань: КГЭУ	2006		90

### 6.3. Электронно-библиотечные системы

1. [ibooks.ru](http://ibooks.ru);
2. [e.lanbook.com](http://e.lanbook.com)

### 6.4. Программное обеспечение дисциплины

№ п/п	Наименование программного обеспечения	Описание	Реквизиты подтверждающих документов
1	Windows 7 Профессиональная (сертифицированная ФСТЭК)	Пользовательская операционная система	"ЗАО ""ТаксНет- Сервис"" №ПО-ЛИЦ 0000/2014 от 27.05.2014 Неискл. право. Бессрочно
2	Windows 10	Пользовательская операционная система	договор № Tr096148 от 29.09.2020, лицензиар - ООО "Софтлайн трейд", тип (вид) лицензии - неискл. право, срок действия лицензии - до 14.09.2021
3	Браузер Chrome	Система поиска и просмотра информации в сети интернет	Свободная лицензия Неискл. право. Бессрочно

4	Office Professional Plus 2007 Russian OLP NL	Пакет программных продуктов, содержащий в себе необходимые офисные программы	Договор № 225/ 10, лицензиар - ЗАО «Софт Лайн Трейд», тип (вид) лицензии - неискл. право, срок действия лицензии - бессрочно
5	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

## 6.5 Интернет-ресурсы

№п/п	Наименование профессиональных баз данных	Адрес
1	Российская национальная библиотека	<a href="http://nlr.ru/">http://nlr.ru/</a>
2	Общероссийский математический портал	<a href="http://www.mathnet.ru/">http://www.mathnet.ru/</a>
3	Национальная электронная библиотечка (НЭБ)	<a href="https://rusneb.ru/">https://rusneb.ru/</a>
4	КиберЛенинка	<a href="https://cyberleninka.ru/">https://cyberleninka.ru/</a>
5	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU	<a href="http://elibrary.ru">http://elibrary.ru</a>
6	Электронная библиотека диссертаций (РГБ)	<a href="http://diss.rsl.ru">diss.rsl.ru</a>
7	Springer	<a href="http://www.springer.com">www.springer.com</a>
8	American Mathematical Society	<a href="http://www.ams.org">www.ams.org</a>
9	Russian Science Citation Index (RSCI)	<a href="http://clarivate.ru">clarivate.ru</a>
10	Scopus	<a href="http://www.scopus.com">www.scopus.com</a>
11	Web of Science	<a href="https://webofknowledge.com/">https://webofknowledge.com/</a>
12	zbMATH	<a href="http://www.zbmath.org">www.zbmath.org</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	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа	доска аудиторная (2шт.), ноутбук переносной

№ п./п.	Вид учебной работы	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
2	Практические занятия	Учебная аудитория для проведения занятий практического типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	доска аудиторная (2 шт.), ноутбук (переносной)
3	Самостоятельная работа обучающихся	Компьютерный класс с выходом в Интернет В-600а	моноблок (30 шт.), система видеонаблюдения (6 видеокамер), проектор, экран
		Читальный зал библиотеки	проектор, переносной экран, компьютеры (5 шт.), тонкие клиенты (13 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), 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.

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 13.06.01 Электро- и теплотехника (уровень подготовки кадров высшей квалификации), утвержденным приказом Министерством образования и науки Российской Федерации от 30 июля 2014 г. №866.

\_\_\_\_\_

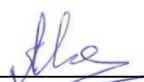
Автор

  
\_\_\_\_\_  
(подпись, дата)

д-р техн.наук, доцент Зверева Э.Р.

Фонд оценочных средств обсужден и одобрен на заседании кафедры от 27.10.2020 г., протокол № 21.


Зав. кафедрой

  
\_\_\_\_\_  
(подпись, дата)

д-р техн. наук, профессор Лаптев А.Г.

На заседании методического совета института ИЭЭ от 28.10.2020 г., протокол № 3 фонд оценочных средств рекомендован к утверждению.

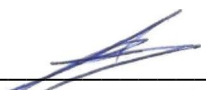
Директор институ-  
та \_\_\_\_\_

  
\_\_\_\_\_  
(подпись, дата)

д-р техн. наук, профессор Ившин И.В.

Согласовано:

Руководитель  
ОПОП

  
\_\_\_\_\_  
(подпись, дата)

д-р техн. наук, профессор Ваньков Ю.В.

## ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

№ изме- нения	Номера листов (страниц)			Всего ли- стов в доку- менте	ФИО и под- пись лица, внесшего изменение	Дата
	замененных	новых	изъятых			

--	--	--	--	--	--	--