

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Дмитриев Николай Николаевич  
Должность: Ректор  
Дата подписания: 17.06.2022 10:08:10  
Уникальный программный ключ:  
f7c6227919e4cdbfb4d7b682991f8553b37cafb

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
**ИРКУТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ**  
**имени А.А. ЕЖЕВСКОГО**

Энергетический факультет  
Кафедра энергообеспечения и теплотехники

Утверждаю  
Декан факультета



«24» июля 2020 г.

Рабочая программа дисциплины  
«Технологии производства тепловой и электрической энергии»

Направление подготовки 13.04.01 Теплоэнергетика и теплотехника

Направленность (профиль) «Оптимизация  
топливоиспользования в энергетике»

(уровень магистратура)

Форма обучения: очная / заочная  
1 курс 2 семестр / 1 курс

Молодежный 2020

## 1 ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью дисциплины является формирование знаний о технологических процессах производства тепловой и электрической энергии.

Основными задачами изучения дисциплины являются:

- ознакомление студентов с современными и перспективными схемами различных типов электрических станций;
- ознакомление студентов с современным и перспективным оборудованием различных типов электрических станций;
- приобретение навыков в разработке, анализе, расчете тепловых схем тепловых электростанций.

## 2 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина «Технологии производства тепловой и электрической энергии» находится в части, формируемой участниками образовательных отношений Блока 1 учебного плана по направлению подготовки 13.04.01 Теплоэнергетика и теплотехника. Дисциплина изучается на 1 курсе во 2 семестре

## 3 ТРЕБОВАНИЯ К УСЛОВИЯМ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ (ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ)

Изучение данной дисциплины направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций:

Код компетенции	Результаты освоения ОП	Индикаторы компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ПК-3	Способен разрабатывать мероприятия по совершенствованию технологии производства	ИД-1 <sub>ПК-3</sub> Демонстрирует способность разрабатывать мероприятия по совершенствованию технологии производства	<b>знать:</b> типы мероприятий по совершенствованию станций, имеющих промышленное значение, а также перспективные типы энергоустановок; технологические процессы, происходящие на паротурбинных и газотурбинных ТЭС. <b>уметь:</b> осуществлять поиск и анализировать научно-техническую информацию и выбирать необходимые материалы; составлять, читать тепловые схемы; <b>владеть:</b> методиками расчета тепловых схем паротурбинных, газотурбинных, парогазовых электростанций; навыками выбора основного и вспомогательного оборудования ТЭС.
		ИД-2 <sub>ПК-3</sub> Разрабатыва-	<b>знать:</b> типы современных парога-

		<p>ет мероприятия по совершенствованию технологии производства</p>	<p>зовых ТЭС, а также их оборудование; уровень экономичности различных типов электрических станций.</p> <p><b>уметь:</b> составлять тепловые балансы теплообменного оборудования и всей электростанции в целом; рассчитывать тепловые схемы; выбирать основное и вспомогательное оборудование ТЭС; пользоваться нормативной и справочной литературой.</p> <p><b>владеть:</b> навыками дискуссии по профессиональной тематике; навыками применения полученной информации при проектировании тепловых электрических станций.</p>
<p><b>ПК-6</b></p>	<p>Способен применять методы и средства автоматизированных систем управления технологическими процессами в теплоэнергетике, теплотехнике и теплотехнологиях</p>	<p>ИД -1<sub>ПК-6</sub> Демонстрирует знание методов и средств автоматизированных систем управления технологическими процессами</p> <p>ИД -2<sub>ПК-6</sub> Использует методики управления технологическими процессами в теплоэнергетике, теплотехнике и теплотехнологиях</p>	<p><b>знать:</b> методы и средства автоматизированных систем управления технологическими процессами типы современных парогазовых ТЭС, а также их оборудование.</p> <p><b>уметь:</b> уметь читать тепловые схемы; составлять тепловые балансы теплообменного оборудования и всей электростанции в целом;</p> <p><b>владеть:</b> методиками расчета тепловых схем паротурбинных, газотурбинных, парогазовых электростанций; навыками выбора основного и вспомогательного оборудования ТЭС.</p> <p><b>знать:</b> методики управления технологическими процессами, происходящие на паротурбинных и газотурбинных ТЭС.</p> <p><b>уметь:</b> рассчитывать тепловые схемы; выбирать основное и вспомогательное оборудование ТЭС; пользоваться нормативной и справочной литературой.</p> <p><b>владеть:</b> навыками и методиками управления технологическими процессами по профессиональной тематике; навыками применения полученной информации при проектировании тепловых электрических станций.</p>

#### **4 ОРГАНИЗАЦИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ**

Обучение по дисциплине лиц, относящихся к категории инвалидов, и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

В случае возникновения необходимости обучения лиц с ограниченными возможностями здоровья в Университете предусматривается создание специальных условий, включающих в себя использование специальных образовательных программ, методов воспитания, дидактических материалов, специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования, предоставление услуг ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь, проведение групповых и индивидуальных коррекционных занятий, обеспечение доступа в здания Университета и другие условия, без которых невозможно или затруднено освоение образовательных программ обучающимися с ограниченными возможностями здоровья.

При получении высшего образования обучающимся с ограниченными возможностями здоровья предоставляются бесплатно учебная литература, а также услуги сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков.

С учетом особых потребностей обучающимся с ограниченными возможностями здоровья обеспечивается предоставление учебных, лекционных материалов в электронном виде.

#### **5 ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ В ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦАХ С УКАЗАНИЕМ КОЛИЧЕСТВА ЧАСОВ, ВЫДЕЛЕННЫХ НА КОНТАКТНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ (ПО ВИДАМ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ) И НА САМОСТОЯТЕЛЬНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з.е. – 108 часа

##### **5.1 Объем дисциплины и виды учебной работы:**

##### **5.1.1 Очная форма обучения: семестр – 2, вид отчетности – экзамен**

Вид учебной работы	Объем часов / зачетных единиц	Объем часов / зачетных единиц
	всего	1 семестр
<b>Общая трудоемкость дисциплины</b>	<b>108/3</b>	<b>108/3</b>
<b>Контактная работа обучающихся с преподавателем (всего)</b>	<b>30</b>	<b>30</b>
в том числе:		
Лекции (Л)	10	10
Семинарские занятия (СЗ)	20	20
Лабораторные работы (ЛР)	-	-
<b>Самостоятельная работа:</b>	<b>42</b>	<b>42</b>
Курсовой проект (КП) <sup>1</sup>	-	-

Курсовая работа (КР) <sup>2</sup>	-	-
Расчетно-графическая работа (РГР)	-	-
Реферат (Р)	-	-
Эссе (Э)	-	-
Контрольная работа	-	-
Самостоятельное изучение разделов	32	32
Самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторным и практическим занятиям, коллоквиумам, рубежному контролю и т.д.)	10	10
Подготовка и сдача экзамена <sup>2</sup>	<b>36</b>	<b>36</b>
Подготовка и сдача зачета	-	-

### 5.1.2 Заочная форма обучения: курс – 1, вид отчетности – экзамен

Вид учебной работы	Объем часов / зачетных единиц	Объем часов / зачетных единиц
	всего	1 курс
<b>Общая трудоемкость дисциплины</b>	<b>108/3</b>	<b>108/3</b>
<b>Контактная работа обучающихся с преподавателем (всего)</b>	<b>22</b>	<b>22</b>
в том числе:		
Лекции (Л)	10	10
Семинарские занятия (СЗ)	12	12
Лабораторные работы (ЛР)	-	-
<b>Самостоятельная работа:</b>	<b>50</b>	<b>50</b>
Курсовой проект (КП) <sup>3</sup>	-	-
Курсовая работа (КР) <sup>4</sup>	-	-
Расчетно-графическая работа (РГР)	-	-
Реферат (Р)	-	-
Эссе (Э)	-	-
Контрольная работа	10	10
Самостоятельное изучение разделов	30	30
Самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторным и практическим занятиям, коллоквиумам, рубежному контролю и т.д.)	10	10
Подготовка и сдача экзамена <sup>2</sup>	<b>36</b>	<b>36</b>
Подготовка и сдача зачета	-	-

<sup>1</sup> На курсовой проект (работу) выделяется не менее одной зачетной единицы трудоемкости (36 часов)

<sup>2</sup> На экзамен по дисциплине выделяется одна зачетная единица (36 часов)

<sup>3</sup> На курсовой проект (работу) выделяется не менее одной зачетной единицы трудоемкости (36 часов)

<sup>4</sup> На экзамен по дисциплине выделяется одна зачетная единица (36 часов)

## 6 СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1 Содержание дисциплины, структурированное по темам с указанием отведенного на них количества часов и видов учебных занятий:

### 6.1.1 Очная форма обучения:

№ п/п	Раздел, тема, содержание дисциплины	Виды учебных занятий, включая самостоятельную и трудоемкость (в часах)				Формы текущей, промежуточной аттестации
		Лекции (Л)	Практические (семинарские)	лабораторные работы (ЛР)	самост. работа (СРС)	
<b>1 семестр</b>						
1	Типы современных электрических станций и энергоустановок	2	4		8	Контрольные вопросы, опрос, тесты, решение задач
2	Классификация ТЭС Тепловые схемы газотурбинных ТЭС. Классификация АЭС	2	4		6	Контрольные вопросы, опрос, тесты, решение задач, реферат
3	Газотурбинные установки. Типы парогазовых ТЭС	2	4		8	Контрольные вопросы, опрос, тесты, решение задач
4	ПГУ с котлами-утилизаторами. Тепловые схемы паротурбинных ТЭС. Тепловые схемы парогазовых ТЭС Оборудование современных парогазовых ТЭС	2	4		10	Контрольные вопросы, опрос, тесты, решение задач
5	Тепловые схемы и основное оборудование АЭС. Эксплуатация АЭС Технологические схемы тепловых электрических станций	2	4		10	Контрольные вопросы, опрос, тесты, решение задач
	<b>Итого по дисциплине</b>	<b>10</b>	<b>20</b>		<b>42</b>	<b>Экзамен</b>

## 6.1.2 Заочная форма обучения:

№ п/п	Раздел, тема, содержание дисциплины	Виды учебных занятий, включая самостоятельную и трудоемкость (в часах)				Формы текущей, промежуточной аттестации
		Лекции (Л)	Практические (семинарские)	лабораторные работы (ЛР)	самост. работа (СРС)	
1	2	3	4	5	6	7
<b>1 курс</b>						
1	Типы современных электрических станций и энергоустановок	2	2		10	Выполнение контрольной работы  Экзамен
2	Классификация ТЭС Тепловые схемы газотурбинных ТЭС. Классификация АЭС	2	2		10	
3	Газотурбинные установки. Типы парогазовых ТЭС	2	4		10	
4	ПГУ с котлами-утилизаторами Тепловые схемы паротурбинных ТЭС. Тепловые схемы парогазовых ТЭС Оборудование современных парогазовых ТЭС	2	2		10	
5	Тепловые схемы и основное оборудование АЭС. Эксплуатация АЭС. Технологические схемы тепловых электрических станций	2	2		10	
<b>Итого по дисциплине</b>		<b>10</b>	<b>12</b>		<b>50</b>	

## 7 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 7.1 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины<sup>5</sup>:

#### 7.1.1 Основная литература:

1. Галашов, Н. Н. Технологические процессы выработки электроэнергии на ТЭС и ГЭС [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Н. Н. Галашов. - Томск : ГОУ ВПО «Национальный исследовательский Томский политехнический университет», 2010. - 90 с. - Режим доступа: <http://ebs.rgazu.ru/index.php?q=node/915>.

2. Кудинов, Анатолий Александрович. Тепловые электрические станции. Схемы и оборудование [Текст] : учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по спец. 140101 "Тепловые электрические станции", направление подгот. 140100 "Теплоэнергетика и теплотехника" : допущено УМО / А. А. Кудинов. - М. : ИНФРА-М, 2013. - 324 с.

<sup>5</sup>В рабочие программы вносятся литература из электронного каталога книгообеспеченности по ОП

### 7.1.2 Дополнительная литература:

1. Теплоэнергетические установки и системы сельского хозяйства [Текст] : учеб. для вузов / Р. А. Амерханов [и др.] ; под ред. Б. Х. Драганова. - М. : Колос-Пресс, 2002. - 423 с.

3. Гидроэлектрические станции [Текст] : учеб. для студентов вузов / Н. Н. Аршеневский [и др.] ; под ред. В. Я. Карелина, Г. И. Кривченко. - 3-е изд., перераб. и доп. - М. : Энергоатомиздат, 1987. - 464 с.

2. Быстрицкий, Геннадий Федорович. Основы энергетики [Текст] : учеб. для вузов / Г. Ф. Быстрицкий. - М. : ИНФРА-М, 2005. - 277 с.

### 7.2 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети Интернет, необходимых для освоения дисциплины:

1. <http://techlibrary.ru/> – техническая библиотека.

2. <http://www.tehlit.ru/> – ТехЛит.ру – крупнейшая библиотека нормативно-технической литературы.

3. <http://minenergo.gov.ru> – Министерство энергетики РФ.

4. <https://teplolib.ucoz.ru/> – библиотека теплоэнергетика.

5. <http://teplokot.ru/> – Сайт теплотехника. Большая техническая библиотека.

### 7.3 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине:

№ п/п	Наименование программного обеспечения	Договор №, дата, организация
<b>Лицензионное программное обеспечение</b>		
1	Microsoft Windows 7	Акт на передачу прав Н-0005792 от 08.06.2011 года
2	Microsoft Office 2010	
3	Kaspersky Business Space Security Russian Edition	
<b>Свободно распространяемое программное обеспечение</b>		
1	LibreOffice 6.3.3	
2	Adobe Acrobat Reader	
3	Mozilla Firefox 83.x	
4	Opera 72.x	
5	Google Chrome 86.x.	

## 8. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

№ п/п	Наименование оборудованных учебных кабинетов, лабораторий и др. объектов для проведения учебных занятий	Основное оборудование	Форма использования
1	Учебная аудитория № 147	<i>Специализированная мебель:</i> столы ученические – 15 шт., стол преподавателя – 1 шт., стулья – 25 шт., стеллаж комбинированный – 1 шт. <i>Технические средства обучения:</i> доска маркерная магнитная – 1 шт., мультимедиа-проектор – 1 шт., экран	Для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового



		<p>проекторный – 1 шт., колонки – 1 шт.</p> <p><i>Учебно-наглядные пособия:</i> комплекты оборудования «Климат-2» и «Климат-3»; электроводонагреватель ВЭП-600; электроводонагреватель УАП-400/0,9М1; электроводонагреватель ЭВ-Ф-15; электрокалориферные установки серии СФОЦ; типы нагревательных элементов.</p> <p><i>Лабораторное оборудование:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- лабораторный стенд «Исследование работы электрокипятильника типа КНЭ-25, 50»;</li> <li>- лабораторный стенд «Исследование элементного проточного водонагревателя ЭПВ-2А»;</li> <li>- лабораторный стенд «Исследование индукционного электронагревателя для обогрева воздуха в помещении»;</li> <li>- лабораторный стенд «Исследование электродного водонагревателя»;</li> <li>- лабораторный стенд «Опытное определение удельного сопротивления воды»;</li> <li>- лабораторный стенд «Исследование различных конструкций электрических нагревательных элементов»;</li> <li>- инфракрасный сушильный шкаф «Универсал-СД-4» – 2 шт.;</li> <li>- электрообогреваемые полы, привод УМК-06, измеритель DVM 401 (освещенность, температура, влажность, шум), измеритель температуры и скорости воздушного потока (термоанемометр).</li> </ul>	<p>проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации</p>
2	Учебная аудитория № 245	<p><i>Специализированная мебель:</i> столы ученические – 5 шт., стол преподавателя – 5 шт., стулья – 16 шт., стеллаж комбинированный – 1 шт., шкаф закрытый – 4 шт., стол компьютерный – 2 шт.</p> <p><i>Технические средства обучения:</i> ноутбук ASUS P55VA – 1 шт., системный блок – 3 шт., монитор – 2 шт., принтер – 1 шт.</p> <p><i>Лабораторное оборудование:</i> пирометр Testo 835-T2 (высокотемпературный) – 2 шт., тепловизор Testo 875-2i – 2 шт.</p>	<p>Для групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации</p>
3	Аудитория 123 (библиотека и читальные залы)	<p><i>Специализированная мебель:</i> столы и стулья.</p> <p><i>Технические средства обучения:</i></p> <p>Зал №1: компьютеры на базе процессора Intel, объединенных в локальную сеть и имеющих доступ в Интернет, доступ к БД, ЭБ, ЭК, Консультант Плюс, электронно-библиотечной системе, электронной информационно-образовательной среде университета – 22 шт.</p> <p>Принтер HP Lazer Jet P 2055, принтер HP Lazer Jet M 1132 MFP, сканер CanoScan LIDE 110 – 2 шт., ксерокс XEVOX – 1 шт., книги на электронных носителях.</p> <p>Зал №2: телевизор Samsung – 1 шт., компьютер – 1 шт., принтер – 1 шт., сканер – 1 шт., проектор Optoma – 1 шт., экран – 1 шт.</p> <p>Зал №3: компьютеры на базе процессора Intel объединенных в локальную сеть и имеющих доступ в Интернет, доступ к БД, ЭБ, ЭК, Консультант Плюс, электронно-библиотечной системе, электронной информационно-образовательной среде университета – 14 шт., принтер HP Laser Jet P2055, книги.</p>	<p>Для самостоятельной работы студентов</p>

Рабочая программа составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО) и учебным планом направления подготовки бакалавров по направлению 13.04.01 Теплоэнергетика и теплотехника, профиль Энергообеспечение предприятий

Программу составил:



Алтухов Игорь Вячеславович

Программа одобрена на заседании  
кафедры энергообеспечения и теплотехники  
Протокол № 11 от «24» июля 2020 г.

Заведующий кафедрой:



Очиров Вадим Дансарунович

**Согласовано:**

Директор центра информационных технологий

\_\_\_\_\_

«\_\_» \_\_\_\_\_ 2020 г.

Директор библиотеки

\_\_\_\_\_ М.З. Ерохина

«\_\_» \_\_\_\_\_ 2020 г.