

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Дмитриев Николай Николаевич  
Должность: Ректор  
Дата подписания: 17.06.2022 10:07:59  
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



«26» марта 2021 г.

Рабочая программа дисциплины  
«Современные проблемы теплоэнергетики,  
теплотехники и теплотехнологии»

Направление подготовки 13.04.01 Теплоэнергетика и теплотехника

Направленность (профиль)  
«Оптимизация топливоиспользования в энергетике»

(уровень магистратуры)

Форма обучения: очная / заочная

1 курс 2 семестр / 1 курс

2 курс 3 семестр / 2 курс

Молодежный 2021

## 1 ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель освоения дисциплины – получение знаний о роли теплоэнергетики в энергообеспечении производственного и коммунально-бытового секторов страны; о структуре, функционировании и развитии теплоэнергетического комплекса. В современных условиях важно также дать оценку технического уровня и состояния теплоэнергетики России, указать пути ее стратегического обновления.

Основные задачи освоения дисциплины:

- изучить вопросы устройства и функционирования современных ТЭС и АЭС, котельных, турбинных, газотурбинных и парогазовых установок; понятие о техническом уровне теплоэнергетики;

- рассмотрение основных путей совершенствования энергетического оборудования классических ТЭС, внедрение новых типов установок, обладающих повышенной технической и экономической эффективностью.

## 2 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина «Современные проблемы теплоэнергетики, теплотехники и теплотехнологии» находится в части, формируемой участниками образовательных отношений Блока 1 учебного плана по направлению подготовки 13.04.01 Теплоэнергетика и теплотехника. Дисциплина изучается в 2 и 3 семестрах.

## 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-6	Способен применять методы и средства автоматизированных систем управления технологическим и процессами в теплоэнергетике, теплотехнике и теплотехнологиях	ИД-1 <sub>ПК-6</sub> Демонстрирует знание методов и средств автоматизированных систем управления технологическими процессами	<b>знать:</b> основные показатели технического уровня и состояния теплоэнергетики России и направления технической стратегии ее обновления. <b>уметь:</b> - внедрять достижения отечественной и зарубежной науки и техники; - ориентироваться в структурном и возрастном составе теплоэнергетического оборудования ТЭС и ТЭЦ страны, его техническом уровне и выборе путей обновления теплоэнергетики России и продления

			<p>ресурса работающих ТЭС.</p> <p><b>владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- информацией о зарубежных классических паротурбинных блоках нового поколения;</li> <li>- информацией об устройстве и функционировании АЭС различного типа;</li> <li>- информацией о перспективах развития и использования геотермальной и водородной энергетики.</li> </ul>
		ИД-2 <sub>ПК-6</sub> Использует методики управления технологическими процессами в теплоэнергетике, теплотехнике и теплотехнологиях	<p><b>знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методы и средства автоматизированных систем управления технологическими процессами;</li> <li>- устройство и функционирование современной ТЭС, работающей на органическом топливе, а также основного оборудования паротурбинных, газотурбинных и парогазовых установок.</li> </ul> <p><b>уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- применять методы и средства автоматизированных систем управления технологическими процессами;</li> <li>- выбирать оптимальные пути решения производственных проблем в соответствии с профилем подготовки;</li> </ul> <p><b>владеть:</b> готовностью применять методы и средства автоматизированных систем управления технологическими процессами в теплоэнергетике, теплотехнике и теплотехнологиях.</p>
<b>ПК-7</b>	Способен планировать и ставить задачи исследования, выбирать методы экспериментальной работы, интерпретировать и представлять результаты научных исследований в виде отчетов, рефератов, научных публикаций и на публичных обсуждениях	ИД-1 <sub>ПК-7</sub> Демонстрирует способность ставить задачи исследования, выбирать методы экспериментальной работы	<p><b>знать:</b> методы экспериментальной работы.</p> <p><b>уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- планировать и ставить задачи исследования, выбирать методы экспериментальной работы, интерпретировать и представлять результаты научных исследований в виде отчетов, рефератов, научных публикаций и на публичных обсуждениях;</li> <li>- выбирать оптимальные пути решения производственных проблем в соответствии с профилем подготовки;</li> <li>- внедрять достижения отечественной и зарубежной науки и техники.</li> </ul> <p><b>владеть:</b> способностью планировать и ставить задачи исследования, выбирать методы экспериментальной работы, интерпретировать и представлять результаты научных исследований в</p>

			<p>виде отчетов, рефератов, научных публикаций и на публичных обсуждениях.</p>
		<p>ИД-2<sub>пк-7</sub> Готовит отчеты и публикации по результатам исследования</p>	<p><b>знать:</b> методы экспериментальной работы.</p> <p><b>уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- планировать и ставить задачи исследования, выбирать методы экспериментальной работы, интерпретировать и представлять результаты научных исследований в виде отчетов, рефератов, научных публикаций и на публичных обсуждениях;</li> <li>- выбирать оптимальные пути решения производственных проблем в соответствии с профилем подготовки;</li> <li>- внедрять достижения отечественной и зарубежной науки и техники.</li> </ul> <p><b>владеть:</b> способностью планировать и ставить задачи исследования, выбирать методы экспериментальной работы, интерпретировать и представлять результаты научных исследований в виде отчетов, рефератов, научных публикаций и на публичных обсуждениях.</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 6 з.е. – 216 часов

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

**5.1.1. Очная форма обучения: семестр – 2 и 3, вид отчетности – зачет (3 семестр), экзамен (2 семестр)**

Вид учебной работы	Объем часов / зачетных единиц	Объем часов / зачетных единиц	Объем часов / зачетных единиц
	всего	2 семестр	3 семестр
<b>Общая трудоемкость дисциплины</b>	<b>216/6</b>	<b>108/3</b>	<b>108/3</b>
<b>Контактная работа обучающихся с преподавателем (всего)</b>	<b>50</b>	<b>30</b>	<b>20</b>
в том числе:			
Лекции (Л)	20	10	10
Семинарские занятия (СЗ)	30	20	10
Лабораторные работы (ЛР)	-	-	-
<b>Самостоятельная работа:</b>	<b>130</b>	<b>42</b>	<b>88</b>
Курсовой проект (КП) <sup>1</sup>	-	-	-
Курсовая работа (КР) <sup>2</sup>	-	-	-
Расчетно-графическая работа (РГР)	-	-	-
Реферат (Р)	20	10	10
Эссе (Э)	-	-	-
Контрольная работа	-	-	-
Самостоятельное изучение разделов	84	16	68
Самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторным и практическим занятиям, коллоквиумам, рубежному контролю и т.д.)	26	16	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 и 2, вид отчетности 2 курс – зачет, 1 курс – экзамен**

Вид учебной работы	Объем часов / зачетных единиц	Объем часов / зачетных единиц	Объем часов / зачетных единиц
	всего	1 курс	2 курс
<b>Общая трудоемкость дисциплины</b>	<b>216/6</b>	<b>108/3</b>	<b>108/3</b>
<b>Контактная работа обучающихся с преподавателем (всего)</b>	<b>38</b>	<b>20</b>	<b>18</b>
в том числе:			

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

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

Лекции (Л)	14	8	6
Семинарские занятия (СЗ)	24	12	12
Лабораторные работы (ЛР)	-	-	-
<b>Самостоятельная работа:</b>	<b>142</b>	<b>52</b>	<b>90</b>
Курсовой проект (КП) <sup>3</sup>	-	-	-
Курсовая работа (КР) <sup>4</sup>	-	-	-
Расчетно-графическая работа (РГР)	-	-	-
Реферат (Р)	-	-	-
Эссе (Э)	-	-	-
Контрольная работа	20	10	10
Самостоятельное изучение разделов	102	32	70
Самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторным и практическим занятиям, коллоквиумам, рубежному контролю и т.д.)	20	10	10
Подготовка и сдача экзамена <sup>2</sup>	<b>36</b>	<b>36</b>	-
Подготовка и сдача зачета	-	-	-

## 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)	
1	2	3	4	5	6	7
<b>2 семестр</b>						
1	Энергетика как большая система. Распределение запасов и динамика потребления природных энергетических ресурсов. Добыча, преобразование, транспорт и потребление конечных видов энергии. Свойства рабочего тела паросиловых установок; топлива, сжигаемого на электростанциях топлива. Некоторые свойства материалов для энергетического оборудования.	2	4		10	Контрольные вопросы, опрос, тесты, решение задач, реферат
2	Устройство и функционирование	3	6		11	

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

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

	современных ТЭС и ТЭЦ, работающих на органическом топливе. Устройство и режим работы теплофикационной установки мощной ТЭЦ. Сжигание различных видов органического топлива. Устройство и функционирование котельных установок ТЭС и ТЭЦ.					
3	Место атомной энергетики в мире и в России. Представление о ядерных реакторах различного типа. Преимущества и недостатки АЭС по сравнению с ТЭС.	2	4		10	
4	Устройство современных паровых турбин, их характеристики и требования к паровым турбинам. Современные стационарные газотурбинные установки. Преимущества, недостатки и области применения ГТУ. Парогазовые установки электростанций.	3	6		11	
	<b>Экзамен</b>					<b>36</b>
	<b>Итого за 6 семестр</b>	<b>10</b>	<b>20</b>	<b>-</b>	<b>42</b>	
	<b>3 семестр</b>					
5	Технический уровень, состояние и перспективы теплоэнергетики России. Причины технического отставания Российской теплоэнергетики и стратегия ее обновления для различных регионов страны.	3	3		22	Контрольные вопросы, опрос, тесты, решение задач, реферат
6	Теплофизические свойства воды и водяного пара. Свойства энергетических сталей. Химический состав и теплотворная способность твердого, жидкого и газообразного топлив.	2	2		22	
7	Тепловые схемы котельных, паротурбинных и теплофикационных установок современных ТЭЦ. Характеристики ядерного топлива. Схемы деления ядер с реакциями на медленных и быстрых нейтронах.	3	3		22	
8	Тепловая схема ПГУ-450Т. Технико-экономические показатели ГеоТЭС. Схема производства электроэнергии на ТЭС с кислородно-водородным парогенератором.	2	2		22	
	<b>ИТОГО за 3 семестр</b>	<b>10</b>	<b>10</b>	<b>-</b>	<b>88</b>	
	<b>Итого по дисциплине</b>	<b>20</b>	<b>30</b>	<b>-</b>	<b>130</b>	<b>36</b>
					<b>216</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	Энергетика как большая система. Распределение запасов и динамика потребления природных энергетических ресурсов. Добыча, преобразование, транспорт и потребление конечных видов энергии. Свойства рабочего тела паросиловых установок; топлива, сжигаемого на электростанциях топлива. Некоторые свойства материалов для энергетического оборудования.	2	2		13	Контрольные вопросы, опрос, тесты, решение задач, выполнение контрольной работы
2	Устройство и функционирование современных ТЭС и ТЭЦ, работающих на органическом топливе. Устройство и режим работы теплофикационной установки мощной ТЭЦ. Сжигание различных видов органического топлива. Устройство и функционирование котельных установок ТЭС и ТЭЦ.	2	4		13	
3	Место атомной энергетики в мире и в России. Представление о ядерных реакторах различного типа. Преимущества и недостатки АЭС по сравнению с ТЭС.	2	2		13	
4	Устройство современных паровых турбин, их характеристики и требования к паровым турбинам. Современные стационарные газотурбинные установки. Преимущества, недостатки и области применения ГТУ. Парогазовые установки электростанций.	2	4		13	
	<b>Экзамен</b>					<b>36</b>
	<b>ИТОГО за 1 курс</b>	<b>8</b>	<b>12</b>	<b>-</b>	<b>52</b>	
<b>2 курс</b>						
5	Технический уровень, состояние и перспективы теплоэнергетики России. Причины технического отстав-	2	4		23	Контрольные вопросы, опрос, тесты, решение

	ния Российской теплоэнергетики и стратегия ее обновления для различных регионов страны.					задач, выполнение контрольной работы
6	Теплофизические свойства воды и водяного пара. Свойства энергетических сталей. Химический состав и теплотворная способность твердого, жидкого и газообразного топлив.	1	2		22	Зачет
7	Тепловые схемы котельных, паротурбинных и теплофикационных установок современных ТЭЦ. Характеристики ядерного топлива. Схемы деления ядер с реакциями на медленных и быстрых нейтронах.	2	4		23	
8	Тепловая схема ПГУ-450Т. Технико-экономические показатели ГеоТЭС. Схема производства электроэнергии на ТЭС с кислородно-водородным парогенератором.	1	2		22	
<b>Итого за 2 курс</b>		<b>6</b>	<b>12</b>	-	<b>90</b>	
<b>Итого по дисциплине</b>		<b>14</b>	<b>24</b>	-	<b>142</b>	<b>36</b>
		<b>216</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. Региональные проблемы теплоэнергетики: учебное пособие / В.М. Лебедев, С.В. Приходько, В.К. Гаак [и др.]; под общей редакцией В.М. Лебедева. – Санкт-Петербург: Лань, 2019. – 136 с. – ISBN 978-5-8114-3694-1. – Текст: электронный // Электронно-библиотечная система «Лань»: [сайт]. – URL: <https://e.lanbook.com/book/122149>. – Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Теплотехника и теплоэнергетика [Текст]: справочник: в 4 кн. / под ред. А.В. Клименко, В.М. Зорина. – 3-е изд., перераб. и доп. – М.: Изд-во МЭИ, 2001. – Кн. 2: Теоретические основы теплотехники. Теплотехнический эксперимент. – 561 с. (18).

3. Сибикин Ю.Д. Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии [Текст]: учеб. пособие для вузов / Ю.Д. Сибикин, М.Ю. Сибикин. – М.: КноРус, 2010. – 228 с. (15).

#### 7.1.2 Дополнительная литература:

1. Роза Альдо В. да. Возобновляемые источники энергии. Физико-технические основы [Текст]: учеб. пособие для вузов / А.В. да Роза; пер. с англ. под ред. С.П. Малышенко, О.С. Попеля. – Долгопрудный: Интеллект; М.: МЭИ, 2010. – 703 с.

2. [Земсков, Виктор Иванович](#) Возобновляемые источники энергии в АПК [Текст]: учеб. пособие для студентов вузов: рек. УМО / В.И. Земсков. – СПб.: Лань, 2014. – 355 с.

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

3. [Кудинов, Анатолий Александрович](#) Тепловые электрические станции. Схемы и оборудование [Текст]: учеб. пособие для студентов вузов: допущено УМО / А.А. Кудинов. – М.: ИНФРА-М, 2013. – 324 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 № 139	<i>Специализированная мебель:</i> столы ученические – 13 шт., стол преподавателя – 1 шт., стулья – 29 шт., компьютерный стол – 1 шт., стеллаж комбинированный – 1 шт., трибуна – 1 шт. <i>Технические средства обучения:</i> доска меловая классная трехэлементная – 1 шт. <i>Учебно-наглядные пособия:</i> - абсорбционная аммиачная холодильная установка; анализ термодинамических процессов; виды теплообмена (конвекция); конвективный теплообмен; паровая компрессионная холодильная установка; принципиальная схема абсорбционной холодильной установки; принципиальная схема парожеткаторной холодильной установки; схема	Для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной

		<p>компрессионного теплового насоса; схема осевого компрессора; схема реактора первой атомной станции АН СССР; виды теплообмена (теплопроводность); теоретический цикл и схема установки (цикл Ренкина); цикл со смешанным подводом теплоты при <math>v = \text{const}</math> и <math>p = \text{const}</math>; циклы поршневых двигателей внутреннего сгорания.</p> <p><i>Лабораторное оборудование:</i></p> <p>1. Комплексный лабораторный стенд по имитационному моделированию процессов теплообмена:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- изучение процесса адиабатного истечения газа через сужающее сопло;</li> <li>- изучение стационарной теплопроводности методом имитационного моделирования;</li> <li>- исследование теплоотдачи при вынужденном движении воздуха в трубе методом имитационного моделирования;</li> <li>- исследование теплоотдачи при естественной конвекции около горизонтального цилиндра методом имитационного моделирования;</li> <li>- исследование работы теплообменного аппарата при имитационном моделировании;</li> <li>- определение коэффициента излучения электропроводящих материалов калориметрическим методом при имитационном моделировании;</li> <li>- исследование теплоотдачи при естественной конвекции около вертикального цилиндра в атмосфере различных газов методом имитационного моделирования процесса теплообмена.</li> </ul> <p>2. Лабораторный стенд «Определение теплоемкостей, энтальпий и внутренней энергии воздуха».</p> <p>3. Лабораторный стенд «Испытание холодильной установки».</p> <p>4. Лабораторный стенд «Определение коэффициента теплопроводности и теплового сопротивления теплоизоляционных материалов методом трубы».</p> <p>5. Лабораторный стенд «Определение коэффициента теплоотдачи при свободном движении воздуха».</p> <p>6. Лабораторный стенд «Определение мощности, потерь теплоты и коэффициента излучения между двумя твердыми телами».</p>	аттестации
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>	Для групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации
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</p>	Для самостоятельной работы студентов

	<p>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>	
--	---	--

### Рейтинг-план дисциплины

1 курс 2 семестр

Лекции – 10 часов. Практические занятия – 20 часов. Экзамен.

Текущие аттестации: контрольные вопросы, опрос, тесты, решение задач, реферат.

### Распределение баллов по разделам (модулям) во 2 семестре

Раздел дисциплины	Максимальный балл	Сроки
Энергетика как большая система. Распределение запасов и динамика потребления природных энергетических ресурсов. Добыча, преобразование, транспорт и потребление конечных видов энергии. Свойства рабочего тела паросиловых установок; топлива, сжигаемого на электростанциях топлива. Некоторые свойства материалов для энергетического оборудования. Устройство и функционирование современных ТЭС и ТЭЦ, работающих на органическом топливе.	20	4 недели
Устройство и режим работы теплофикационной установки мощной ТЭЦ. Сжигание различных видов органического топлива. Устройство и функционирование котельных установок ТЭС и ТЭЦ. Место атомной энергетики в мире и в России. Представление о ядерных реакторах различного типа. Преимущества и недостатки АЭС по сравнению с ТЭС.	20	7 недели
Устройство современных паровых турбин, их характеристики и требования к паровым турбинам. Современные стационарные газотурбинные установки. Преимущества, недостатки и области применения ГТУ. Парогазовые установки электростанций.	20	10 недели
Итого	60	
Сумма баллов для допуска к экзамену	от 40	
Итоговый рейтинговый балл	от 0 до 100	

### Распределение баллов по видам работ

Вид работы	Единица измерения	Премиальные баллы
Активность на семинарском занятии	семестр	0-8
Посещение занятий	семестр	0-5
Внеаудиторная самостоятельная работа	семестр	0-12

Участие в конференциях, конкурсах	одно участие	0-15
Итого		до 40
Экзамен	20-40	

### Определение итоговой оценки по дисциплине

По результатам работы в семестре студент может получить автоматически экзамен при условии, если он набрал более 50 баллов. Если студент набрал менее 40 баллов, то он не допускается к экзамену. Неуспевающим студентам предоставляется возможность ликвидировать задолженность (в зависимости от причины неуспеваемости) в предусмотренные кафедрой и деканатом сроки.

Интервал баллов рейтинга	Оценка
меньше 50	неудовлетворительно
51-70	удовлетворительно
71-90	хорошо
91-100	отлично

### Рейтинг-план дисциплины

2 курс 3 семестр

Лекции – 10 часов. Практические занятия – 10 часов. Зачет.

Текущие аттестации: контрольные вопросы, опрос, тесты, решение задач, реферат.

### Распределение баллов по разделам (модулям) в 3 семестре

Раздел дисциплины	Максимальный балл	Сроки
Технический уровень, состояние и перспективы теплоэнергетики России. Причины технического отставания Российской теплоэнергетики и стратегия ее обновления для различных регионов страны. Теплофизические свойства воды и водяного пара. Свойства энергетических сталей. Химический состав и теплотворная способность твердого, жидкого и газообразного топлива.	30	3 недели
Тепловые схемы котельных, паротурбинных и теплофикационных установок современных ТЭЦ. Характеристики ядерного топлива. Схемы деления ядер с реакциями на медленных и быстрых нейтронах. Тепловая схема ПГУ-450Т. Техничко-экономические показатели ГеоТЭС. Схема производства электроэнергии на ТЭС с кислородно-водородным парогенератором.	30	5 недели
Итого	60	
Сумма баллов для допуска к экзамену	от 40	
Итоговый рейтинговый балл	от 0 до 100	

### Распределение баллов по видам работ

Вид работы	Единица измерения	Премиальные баллы
Активность на семинарском занятии	семестр	0-8
Посещение занятий	семестр	0-5

Внеаудиторная самостоятельная работа	семестр	0-12
Участие в конференциях, конкурсах	одно участие	0-15
Итого		до 40
Экзамен	20-40	

#### Определение итоговой оценки по дисциплине

По результатам работы в семестре студент может получить автоматически экзамен при условии, если он набрал более 50 баллов. Если студент набрал менее 40 баллов, то он не допускается к экзамену. Неудача студентам предоставляется возможность ликвидировать задолженность (в зависимости от причины неуспеваемости) в предусмотренные кафедрой и деканатом сроки.

Интервал баллов рейтинга	Оценка
меньше 50	неудовлетворительно
51-70	удовлетворительно
71-90	хорошо
91-100	отлично

Рабочая программа составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО) и учебным планом направления подготовки магистров по направлению 13.04.01 Теплоэнергетика и теплотехника, профиль «Оптимизация топливоиспользования в энергетике»

Программу составил:



Очиров Вадим Дансарунович

Программа одобрена на заседании  
кафедры энергообеспечения и теплотехники  
Протокол № 7 от «26» марта 2021 г.

Заведующий кафедрой:



Очиров Вадим Дансарунович

**Согласовано:**

Директор центра информационных технологий

\_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ /

«\_\_» \_\_\_\_\_ 2021 г.

Директор библиотеки

\_\_\_\_\_ М.З. Ерохина

«\_\_» \_\_\_\_\_ 2021 г.