

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Дмитриев Николай Николаевич  
Должность: Ректор  
Дата подписания: 17.06.2022 08:52:58  
Уникальный программный ключ:  
f7c6227919e4cdbfb4d7b682991f8553b37cafbf

**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  
«Нагнетатели и тепловые двигатели»

Направление подготовки 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника

Направленность (профиль) «Энергообеспечение предприятий»

(уровень бакалавриата)

Форма обучения: очная / заочная  
3 курс 6 семестр / 3 курс

Молодежный 2020

## 1 ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель освоения дисциплины – изучение и освоение теоретических основ, принципов действия и конструкций тепловых двигателей и нагнетателей, используемых в теплоэнергетических системах и установках промышленных предприятий.

Основные задачи освоения дисциплины:

- познакомить обучающихся с основными принципами работы насосов, компрессоров, вентиляторов, паровых и газовых турбин;
- научить анализировать особенности рабочих характеристик нагнетателей и тепловых двигателей и оценивать их влияние на эффективность теплоэнергетических систем.

## 2 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина «Нагнетатели и тепловые двигатели» находится в части, формируемой участниками образовательных отношений Блока 1 учебного плана по направлению подготовки 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника. Дисциплина изучается в 6 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-12	Готов участвовать в работах по оценке технического состояния и остаточного ресурса оборудования, в организации профилактических осмотров и текущего ремонта оборудования	ИД-1 <sub>ПК-12</sub> Демонстрирует знание по оценке технического состояния и остаточного ресурса оборудования, в организации профилактических осмотров и текущего ремонта оборудования	<b>знать:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- типы, назначение и принцип действия тепловых двигателей и нагнетателей;</li><li>- принципиальные схемы паротурбинных и газотурбинных установок;</li><li>- принцип превращения тепловой энергии в механическую работу в тепловых двигателях;</li><li>- принципы действия, и конструктивные разновидности нагнетателей.</li></ul> <b>уметь:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- выполнять тепловой расчет ступени паровой турбины;</li><li>- составить принципиальные схемы паротурбинных и газотурбинных установок и рассчитать их КПД;</li><li>- произвести тепловой расчет</li></ul>

		<p>процессов, происходящих в поршневом двигателе внутреннего сгорания;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- снять характеристики насосов и вентиляторов при различных схемах их включения в сеть.</li> </ul> <p><b>владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основными методами теплотехнического расчёта;</li> <li>- умением пользоваться теплотехнической литературой.</li> </ul>
	<p>ИД-2<sub>ПК-12</sub> Проверяет техническое состояние и остаточный ресурс оборудования, организацию профилактических осмотров и текущего ремонта</p>	<p><b>знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- типы, назначение и принцип действия тепловых двигателей и нагнетателей;</li> <li>- принципиальные схемы паротурбинных и газотурбинных установок;</li> <li>- принцип превращения тепловой энергии в механическую работу в тепловых двигателях;</li> <li>- принципы действия, и конструктивные разнообразия нагнетателей.</li> </ul> <p><b>уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- составить принципиальные схемы паротурбинных и газотурбинных установок и рассчитать их КПД;</li> <li>- снять характеристики насосов и вентиляторов при различных схемах их включения в сеть.</li> </ul> <p><b>владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основными методами теплотехнического расчёта;</li> <li>- умением пользоваться теплотехнической литературой.</li> </ul>

#### 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 инди-

видуальных 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 4 з.е. – 144 часа

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

#### **5.1.1 Очная форма обучения: семестр – 6, вид отчетности – экзамен (6 семестр)**

Вид учебной работы	Объем часов / зачетных единиц	Объем часов / зачетных единиц
	всего	6 семестр
<b>Общая трудоемкость дисциплины</b>	<b>144/4</b>	<b>144/4</b>
<b>Контактная работа обучающихся с преподавателем (всего)</b>	<b>60</b>	<b>60</b>
в том числе:		
Лекции (Л)	30	30
Семинарские занятия (СЗ)	16	16
Лабораторные работы (ЛР)	14	14
<b>Самостоятельная работа:</b>	<b>48</b>	<b>48</b>
Курсовой проект (КП) <sup>1</sup>	-	-
Курсовая работа (КР) <sup>2</sup>	-	-
Расчетно-графическая работа (РГР)	-	-
Реферат (Р)	-	-
Эссе (Э)	-	-
Контрольная работа	10	10
Самостоятельное изучение разделов	8	8
Самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторным и практическим занятиям, коллоквиумам, рубежному контролю и т.д.)	30	30
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 зачётной единицы трудоёмкости (36 часов)

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

### 5.1.2 Заочная форма обучения: курс – 3, вид отчетности 3 курс – экзамен

Вид учебной работы	Объем часов / зачетных единиц	Объем часов / зачетных единиц
	всего	3 курс
<b>Общая трудоемкость дисциплины</b>	<b>144/4</b>	<b>144/4</b>
<b>Контактная работа обучающихся с преподавателем (всего)</b>	<b>18</b>	<b>18</b>
в том числе:		
Лекции (Л)	6	6
Семинарские занятия (СЗ)	6	6
Лабораторные работы (ЛР)	6	6
<b>Самостоятельная работа:</b>	<b>90</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	10	10
Самостоятельное изучение разделов	70	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.)	10	10
Подготовка и сдача экзамена <sup>2</sup>	<b>36</b>	<b>36</b>
Подготовка и сдача зачета	-	-

## 5.2 Практическая подготовка при реализации дисциплины

Изучение дисциплины предусматривает участие обучающихся в выполнении отдельных элементов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

### 5.2.1 Очная форма обучения

Семестр	Вид учебной деятельности	Количество часов
6	лекция	
	лабораторное занятие	6
	практическое занятие	6
	самостоятельная работа	
<b>ИТОГО</b>		<b>12</b>

### 5.2.2 Заочная форма обучения

Курс	Вид учебной деятельности	Количество часов
3	лекция	
	лабораторное занятие	4
	практическое занятие	4
	самостоятельная работа	
<b>ИТОГО</b>		<b>8</b>

<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)

## 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>6 семестр</b>						
1	<b>Паровые турбины</b> Принцип действия, основы устройства, классификация. Основы расчёта турбинной решётки. Мощность ступени и турбины. Регулирование мощности и работа турбины на частичных режимах. Конструкции паровых турбин и схемы паротурбинных установок.	6	4		8	Контрольные вопросы, опрос, тесты, решение задач, отчет по лабораторной работе  Экзамен
2	<b>Газотурбинные установки</b> Назначение, классификация и принципиальные схемы. Рабочий процесс и характеристики ГТУ. Режимы работы, регулирование и конструкции газовых турбин.	6	4		8	
3	<b>Поршневые двигатели внутреннего сгорания</b> Назначение, устройство, классификация, рабочий процесс. Основные параметры и характеристики ДВС. Основы теплового расчёта ДВС. Кинематика и динамика ДВС. Конструктивные особенности поршневых ДВС.	4	2	4	8	
4	<b>Компрессорные машины</b> Назначение, принцип действия и области применения. Основы теории. Центробежные компрессоры. Осевые компрессоры. Поршневые компрессоры. Роторные компрессоры.	6	2	2	8	
5	<b>Вентиляторы</b> Назначение, принцип действия и области применения. Основы теории. Центробежные вентиляторы.	4	2	4	8	

	Осевые вентиляторы.					
6	<b>Насосы</b> Назначение, принцип действия и области применения. Основы теории. Центробежные насосы. Осевые насосы.	4	2	4	8	
	<b>Экзамен</b>					<b>36</b>
	<b>Итого по дисциплине</b>	<b>30</b>	<b>16</b>	<b>14</b>	<b>48</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>3 курс</b>						
1	<b>Паровые турбины</b> Принцип действия, основы устройства, классификация. Основы расчёта турбинной решётки. Мощность ступени и турбины. Регулирование мощности и работа турбины на частичных режимах. Конструкции паровых турбин и схемы паротурбинных установок.	1	1		15	Контрольные вопросы, опрос, тесты, решение задач, выполнение контрольной работы, отчет по лабораторной работе
2	<b>Газотурбинные установки</b> Назначение, классификация и принципиальные схемы. Рабочий процесс и характеристики ГТУ. Режимы работы, регулирование и конструкции газовых турбин.	1	1		15	Экзамен
3	<b>Поршневые двигатели внутреннего сгорания</b> Назначение, устройство, классификация, рабочий процесс. Основные параметры и характеристики ДВС. Основы теплового расчёта ДВС. Кинематика и динамика ДВС. Конструктивные особенности поршневых ДВС.	1	1	2	15	
4	<b>Компрессорные машины</b> Назначение, принцип действия и области применения. Основы тео-	1	1		15	

	рии. Центробежные компрессоры. Осевые компрессоры. Поршневые компрессоры. Роторные компрессоры.					
5	<b>Вентиляторы</b> Назначение, принцип действия и области применения. Основы теории. Центробежные вентиляторы. Осевые вентиляторы.	1	1	2	15	
6	<b>Насосы</b> Назначение, принцип действия и области применения. Основы теории. Центробежные насосы. Осевые насосы.	1	1	2	15	
	<b>Экзамен</b>					<b>36</b>
	<b>Итого по дисциплине</b>	<b>6</b>	<b>6</b>	<b>6</b>	<b>90</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. Амерханов Р.А. Эксплуатация теплоэнергетических установок и систем [Текст]: учеб. для вузов / Р.А. Амерханов, Г.П. Ерошенко, Е.В. Шелиманова; под ред. Р.А. Амерханова. – М.: Энергоатомиздат, 2008. – 447 с. (10).

2. Нечаев В.В. Теплогенерирующие установки [Электронный ресурс]: учеб. пособие для высш. аграр. учеб. заведений по направлению 140100 «Теплоэнергетика»: допущено М-вом сел. хоз-ва РФ / В.В. Нечаев, В.А. Бочкарев; Иркут. гос. с.-х. акад. – Электрон. текстовые дан. – Иркутск: ИрГСХА, 2010. – 1 эл. опт. диск.

3. Парамонов А.М. Системы воздухообеспечения предприятий [Электронный ресурс] / А. М. Парамонов, А. П. Стариков. – Электрон. текстовые дан. – Москва: Лань, 2011. – 151 с. – Режим доступа: [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_cid=25&pl1\\_id=1801](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=1801).

#### 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. (50).

2. Моргунов К.П. Насосы и насосные станции: учебное пособие / К.П. Моргунов. – 2-е изд., испр. – Санкт-Петербург: Лань, 2018. – 308 с. – ISBN 978-5-8114-2956-1. – Текст: электронный // Электронно-библиотечная система «Лань»: [сайт]. – URL: <https://e.lanbook.com/book/103069>. — Режим доступа: для авториз. пользователей.

3. Нечаев В.В. Нагнетательные и тепловые двигатели [Электронный ресурс]: метод. указ. и контрольные задания для студентов высш. учеб. аграр. заведений, обучающихся по направлению 140100 «Теплоэнергетика и теплотех-

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



ника» / В.В. Нечаев, А.А. Тупицын ; Иркут. гос. с.-х. акад. – Электрон. текстовые дан. – Иркутск: Изд-во ИрГСХА, 2014. – 1 эл. опт. диск.

4. Ухин Б.В. Гидравлические машины. Насосы, вентиляторы, компрессоры и гидропривод [Текст]: учеб. пособие для вузов: рек. Учеб.-метод. об-нием / Б.В. Ухин. – М.: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2011. – 319 с.

5. Пластинин П.И. Поршневые компрессоры. Теория и расчет [Текст]: учеб. пособие для вузов / П.И. Пластинин. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Колос, 2000. – Т. 1. – 456 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 № 150	<i>Специализированная мебель:</i> столы ученические – 16 шт., стол преподавателя – 1 шт., стол компьютерный – 1 шт., стулья – 31 шт., трибуна – 1 шт. <i>Технические средства обучения:</i> доска маркерная магнитная – 1 шт., мультимедиа проектор Optoma X302 – 1 шт., экран проекционный Classic Solution Lyra E (220*220) – 1 шт., колонки – 1 шт.	Для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проек-

		<p><i>Учебно-наглядные пособия:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- аэробильная мельница; вертикальный бойлер ЛМЗ; вертикальный котел малой мощности; водоснабжение теплоэлектростанции; гидравлические схемы водяных экономайзеров; гидрозолошлакоудаление; горелка для сжигания угольной пыли; паровая форсунка Шухова; головка механической форсунки Калачева; двухбарабанный паровой котел ВВД; двухбарабанный котел КРШ; деаэрактор; конструктивные схемы слоевых топочных устройств;</li> <li>- механическая топка с наклонно-переталкивающей решеткой; паровой двухжаротрубный котел; паровой котел типа ТП-75-39ф; паровые котлы ДКВ и ДКВР с топкой МПЗ; схема рабочего процесса паросиловой установки; теплообменники; пневматический забрасыватель топлива; подогреватель высокого давления; подогреватель низкого давления; прямоточный котел Рамзина; раздельное гидрозолошлакоудаление; регулирование температуры перегрева пара; рекуперативные теплообменные аппараты;</li> <li>- схема газотурбинной установки с подводом тепла; схема ГТУ с регенератором тепла; схема котельной Иркутского ГАУ с водогрейным котлом; схема котельной ИСХИ; схема котельной установки средней мощности; схема котельной установки малой мощности; схема паротурбинной установки; схема паротурбинной электростанции; схема растопки котла высокого давления с помощью циркуляционного насоса; топка с шурующей планкой; топка скоростного горения ЦКТИ им. И.И. Ползунова системы В.В. Померанцева; топливное хозяйство тепловой электрической станции; процессы горения; хвостовые поверхности котла ТП-230-Г; циркуляционно-вихревая топка системы Шершнева; чугунный экономайзер; шахтно-мельничная топка; шахтно-цепная решетка для торфа.</li> </ul> <p><i>Лабораторное оборудование:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- установка для изучения эффекта Джоуля-Томсона;</li> <li>- установка для проверки закона Шарля – определение тепловых потерь в калориметре;</li> <li>- установка для изучения теплопередачи при вынужденном течении жидкости в трубе;</li> <li>- установка для исследования теплоотдачи при пузырьковом кипении жидкости;</li> <li>- установка для определения тепловых свойств твердых тел методом регулярного режима;</li> <li>- установка для изучения процессов во влажном воздухе;</li> <li>- установка для определения удельной теплоты кристаллизации и изменение энтропии при охлаждении жидкого олова.</li> </ul>	<p>тирования (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	Котельная Иркутского ГАУ	<p>Оборудование для проведения семинарских занятий: вентилятор ВР 132-30 – 2 шт.; водогрейный котел для сжигания древесных отходов; вытяжка; грязевики; запорная арма-</p>	<p>Для проведения занятий семинарского</p>

		тура; золоуловитель; деаэратор; дымовые трубы; дымосос ДМ 11,2/1000; калорифер КЭВ-3,5Н; контрольно-измерительные приборы и автоматика; котел КЕВ-4-14 СО; котел КЕВ-6,5-14 СО – 3 шт.; насос К 45/30а; насос погружной «Гном» – 2 шт.; сетевые насосы; электродвигатель АИР90L4 – 2 шт.; электродвигатель 11/1000 5АМХ160; электродвигатель АИР 55 кВт 1500 об/мин; электрокалорифер ВЭ 15-02 УХЛ4; электроконтактный манометр ЭКМ-IV – 2 шт.; экономайзер.	типа
4	Аудитория № 144а	<i>Специализированная мебель:</i> стулья – 13 шт. <i>Лабораторное оборудование:</i> установка для предпосевной обработки семян культурных растений ЭС-1; прибор для измерения энергетики семян культурных растений; электродный водонагреватель в разрезе; электросварочный трансформатор; сушильный шкаф с инфракрасными излучателями; котел электрический «РУСНИТ-204»; автоматический слайсер; картофелечистка МОК 300; машина для мойки овощей.	Для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования
5	Аудитория 123 (библиотека и читальные залы)	<i>Специализированная мебель:</i> столы и стулья. <i>Технические средства обучения:</i> 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. 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. Зал №2: телевизор Samsung – 1 шт., компьютер – 1 шт., принтер – 1 шт., сканер – 1 шт., проектор Optoma – 1 шт., экран – 1 шт. 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.	Для самостоятельной работы студентов

### Рейтинг-план дисциплины

3 курс 6 семестр

Лекции – 30 часов. Лабораторные работы – 14 часов. Практические занятия – 16 часов. Экзамен.

Текущие аттестации: контрольные вопросы, опрос, тесты, решение задач, контрольная работа, отчет по лабораторной работе.

### Распределение баллов по разделам (модулям) в 6 семестре

Раздел дисциплины	Максимальный балл	Сроки
<b>Паровые турбины.</b> Принцип действия, основы устройства, классификация. Основы расчёта турбинной решётки. Мощность ступени и турбины. Регулирование мощности и работа турбины на частичных режимах. Конструкции паровых турбин и схемы паротурбинных установок.	15	3 недели

<b>Газотурбинные установки.</b> Назначение, классификация и принципиальные схемы. Рабочий процесс и характеристики ГТУ. Режимы работы, регулирование и конструкции газовых турбин.	15	7 не- деля
<b>Поршневые двигатели внутреннего сгорания.</b> Назначение, устройство, классификация, рабочий процесс. Основные параметры и характеристики ДВС. Основы теплового расчёта ДВС. Кинематика и динамика ДВС. Конструктивные особенности поршневых ДВС. <b>Компрессорные машины.</b> Назначение, принцип действия и области применения. Основы теории. Центробежные компрессоры. Осевые компрессоры. Поршневые компрессоры. Роторные компрессоры.	15	11 не- деля
<b>Вентиляторы.</b> Назначение, принцип действия и области применения. Основы теории. Центробежные вентиляторы. Осевые вентиляторы. <b>Насосы.</b> Назначение, принцип действия и области применения. Основы теории. Центробежные насосы. Осевые насосы.	15	15 не- деля
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 и 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. Неудачившим 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 бакалавров по направлению 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника, профиль «Энергообеспечение предприятий»

Программу составил:



Бочкарев Виктор Александрович

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.