



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова»



УТВЕРЖДАЮ  
Директор ИЭиАС  
В.Р. Храмшин

10.02.2023 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

***ВВЕДЕНИЕ В НАПРАВЛЕНИЕ***

Направление подготовки (специальность)  
13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника

Направленность (профиль/специализация) программы  
Энергообеспечение предприятий

Уровень высшего образования - бакалавриат

Форма обучения  
заочная

Институт/ факультет	Институт энергетики и автоматизированных систем
Кафедра	Теплотехнических и энергетических систем
Курс	2

Магнитогорск  
2023 год

Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО - бакалавриат по направлению подготовки 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника (приказ Минобрнауки России от 28.02.2018 г. № 143)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Теплотехнических и энергетических систем  
17.01.2023 г. протокол № 5

Зав. кафедрой  Е.Г. Нешпоренко

Рабочая программа одобрена методической комиссией ИЭиАС  
10.02.2023 г. протокол № 7

Председатель  В.Р. Храмшин

Рабочая программа составлена:  
профессор кафедры ТиЭС, д-р техн. наук

 С.В. Картавец

Рецензент:  
Зам. начальника ЦЭСТ ПАО "ММК",  
канд. техн. наук

 В.Н. Михайловский

## Лист актуализации рабочей программы

---

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2024 - 2025 учебном году на заседании кафедры Теплотехнических и энергетических систем

Протокол от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ Е.Г. Нешпоренко

---

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2025 - 2026 учебном году на заседании кафедры Теплотехнических и энергетических систем

Протокол от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ Е.Г. Нешпоренко

---

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2026 - 2027 учебном году на заседании кафедры Теплотехнических и энергетических систем

Протокол от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ Е.Г. Нешпоренко

---

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2027 - 2028 учебном году на заседании кафедры Теплотехнических и энергетических систем

Протокол от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ Е.Г. Нешпоренко

---

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2028 - 2029 учебном году на заседании кафедры Теплотехнических и энергетических систем

Протокол от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ Е.Г. Нешпоренко

### **1 Цели освоения дисциплины (модуля)**

Целями освоения дисциплины (модуля) «Введение в направление» являются: формирование у студентов представлений о направлении «Теплоэнергетика и теплотехника», области профессиональной деятельности выпускников, основным принципам производства электрической и тепловой энергии, роли и места энергообеспечения в современных промышленных технологиях

Задачи дисциплины - развитие у студентов когнитивных, деятельностных и личностных качеств в соответствии с требованиями ФГОС ВО, усвоение студентами знаний:

- предмета, основных его разделов;
- основных нормативными документами, регламентирующими обучение студентов в высшей школе;
- основных понятий, процессов и терминологией, используемых при дальнейшем обучении на старших курсах.

### **2 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы**

Дисциплина Введение в направление входит в часть учебного плана формируемую участниками образовательных отношений образовательной программы.

Для изучения дисциплины необходимы знания (умения, владения), сформированные в результате изучения дисциплин/ практик:

Физика

Учебная - ознакомительная практика

Химия

Знания (умения, владения), полученные при изучении данной дисциплины будут необходимы для изучения дисциплин/практик:

Техническая термодинамика

Гидрогазодинамика

Нагнетатели в теплоэнергетике

Конструкционные материалы промышленной теплоэнергетики

Теория горения и технологии сжигания

Тепломассообмен

Цифровые технологии в теплоэнергетике

Газотурбинные и парогазовые установки

Основы водоподготовки на промышленных предприятиях

Парогенераторы промышленных предприятий

Паротурбинные установки

Теплоэнергетические системы промышленных предприятий

Нетрадиционная энергетика

Тепловые электрические станции

Холодильные и криогенные установки

### **3 Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля) и планируемые результаты обучения**

В результате освоения дисциплины (модуля) «Введение в направление» обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции
ПК-3	Способен к сбору, обработке, анализу и обобщению результатов экспериментов и исследований в соответствующей области знаний
ПК-3.1	Осуществляет сбор, обработку, анализ и обобщение результатов

	экспериментов и исследований
ПК-3.2	Подготавливает предложения для составления планов и методических программ экспериментальных исследований и разработок, практических рекомендаций по исполнению их результатов

#### 4. Структура, объём и содержание дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетных единиц 72 акад. часов, в том числе:

- контактная работа – 4,4 акад. часов;
- аудиторная – 4 акад. часов;
- внеаудиторная – 0,4 акад. часов;
- самостоятельная работа – 63,7 акад. часов;
- в форме практической подготовки – 0 акад. час;

– подготовка к зачёту – 3,9 акад. час

Форма аттестации - зачет

Раздел/ тема дисциплины	Курс	Аудиторная контактная работа (в акад. часах)			Самостоятельная работа студента	Вид самостоятельной работы	Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Код компетенции
		Лек.	лаб. зан.	практ. зан.				
1. 1. Раздел Введение в направление. Система Высшего образования в								
1.1 ВУЗ и его место в системе высшего образования. Структура МГТУ	2	0,1			1	Самостоятельное изучение учебной и научной литературы. Приложение 1.	Текущий контроль успеваемости	ПК-3.1, ПК-3.2
1.2 Тема Организация подготовки бакалавров в МГТУ. Библиотечные и библиографические ресурсы		0,1			1	Самостоятельное изучение учебной и научной литературы. Приложение 1.	Текущий контроль успеваемости	ПК-3.1, ПК-3.2
Итого по разделу		0,2			2			
2. 2. Раздел Основы промышленной теплоэнергетики								
2.1 Энергетика и общество. Энергетические ресурсы и их использование	2	0,2			4	Выполнение практических работ (решение задач), предусмотренных рабочей программой дисциплины. Приложение 1.	Текущий контроль успеваемости	ПК-3.1, ПК-3.2
2.2 Общие понятия и определения. Единицы измерений		0,2			4	Выполнение практических работ (решение задач), предусмотренных рабочей программой дисциплины. Приложение 1.	Текущий контроль успеваемости	ПК-3.1, ПК-3.2

2.3 Топливо и основы теории горения органического топлива	0,2			10	Выполнение практических работ (решение задач), предусмотренных рабочей программой дисциплины. Приложение 1.	Текущий контроль успеваемости	ПК-3.1, ПК-3.2
2.4 Вода и водяной пар. Термодинамика процессов в водяном паре	0,2			5	Выполнение практических работ (решение задач.), предусмотренных рабочей программой дисциплины. Приложение 1.	Текущий контроль успеваемости	ПК-3.2
2.5 Тепловые электрические станции. Основы работы	0,2			6	Выполнение практических работ (решение задач), предусмотренных рабочей программой дисциплины. Приложение 1.	Проверка индивидуальных заданий	ПК-3.1, ПК-3.2
2.6 Котельные агрегаты промышленных предприятий, их назначение, конструкция.	0,2			4	Выполнение практических работ (решение задач), предусмотренных рабочей программой дисциплины. Приложение 1.	Текущий контроль успеваемости	ПК-3.1, ПК-3.2
2.7 Атомная и гидроэнергетика	0,2			8	Подготовка докладов по заранее обозначенным темам. Приложение 1.	Текущий контроль успеваемости. Презентации докладов	ПК-3.1, ПК-3.2
2.8 Основы теплофикации. Централизованное теплоснабжение	0,2			9	Выполнение практических работ (решение задач), предусмотренных рабочей программой дисциплины. Приложение 1.	Текущий контроль успеваемости	ПК-3.1, ПК-3.2
2.9 Энергетика металлургического завода. Промышленные печи и их энергообеспечение.	0,2		2	11,7	Подготовка докладов по заранее обозначенным темам. Приложение 1.	Текущий контроль успеваемости	ПК-3.1, ПК-3.2
Итого по разделу	1,8		2	61,7			
Итого за семестр	2		2	63,7		зачёт	
Итого по дисциплине	2		2	63,7		зачет	

## **5 Образовательные технологии**

Для решения предусмотренных видов учебной работы при изучении дисциплины «Введение в направление» в качестве образовательных технологий используются как традиционные, так и технологии проектного обучения.

Информационная лекция – последовательное изложение материала в дисциплинарной логике, осуществляемое преимущественно вербальными средствами (монолог преподавателя). Также используются информационно – коммуникационные технологии

Практическое занятие, посвященное освоению конкретных умений и навыков по предложенному алгоритму.

Передача необходимых теоретических знаний и формирование представлений по курсу происходит с применением мультимедийного оборудования. Лекционный материал закрепляется на практических занятиях, где применяется совместная деятельность студентов в группе, направленная на решение общей задачи путем сложения результатов индивидуальной работы членов группы. Для развития и совершенствования коммуникативных способностей студентов организуются практические занятия в виде дискуссий, анализа реальных проблемных ситуаций и междисциплинарных связей из различных областей в контексте решаемой задачи. Самостоятельная работа стимулирует студентов к самостоятельной проработке тем в процессе написания рефератов подготовки к дискуссиям, к контрольным работам и тестированию. При организации самостоятельной работы студентов используются электронные версии курса лекций.

Студенты также выполняют творческий проект, который, как правило, не имеет детально проработанной структуры; учебно-познавательная деятельность студентов осуществляется в рамках рамочного задания, подчиняясь логике и интересам участников проекта, жанру конечного результата - информационного доклада.

## **6 Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся**

Представлено в приложении 1.

## **7 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации**

Представлены в приложении 2.

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

### **а) Основная литература:**

1. Сазанов Б.В., Промышленные теплоэнергетические установки и системы : учеб. пособие для вузов / Сазанов Б.В. - М. : Издательский дом МЭИ, 2019. - ISBN 978-5-383-01246-8 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785383012468.html> - Режим доступа : по подписке.

2. Агапитов, Е. Б. Введение в направление "Теплоэнергетика и теплотехника" : учебно-методическое пособие / Е. Б. Агапитов, Б. К. Сенечкин, Г. Н. Матвеева. - Магнитогорск : [МГТУ], 2015. - 63 с. : ил., табл. - URL: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=902.pdf&show=dcatalogues/1/1118844/902.pdf&view=true> - Макрообъект. - Текст : электронный. - Имеется печатный аналог.

### **б) Дополнительная литература:**

1. Агапитов, Е. Б. Энергетика и охрана окружающей среды : учебное пособие [для вузов] / Е. Б. Агапитов, В. Н. Михайловский, М. С. Соколова ; Магнитогорский гос. техниче-ский ун-т им. Г. И. Носова. - Магнитогорск : МГТУ им. Г. И. Носова, 2019. - 1 CD-ROM. - ISBN 978-5-9967-1691-3. - Загл. с титул. экрана. - URL : <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=4032.pdf&show=dcatalogues/1/1532>



(дата обращения: 14.05.2020). - Макрообъект. - Текст : электронный. - Сведения доступны также на CD-ROM

2. Клименко А.В., Теплоэнергетика и теплотехника Кн. 4. Промышленная теплоэнергетика и теплотехника / Клименко А.В. - М. : Издательский дом МЭИ, 2017. (Справочная серия "Теплоэнергетика и теплотехника") - ISBN 978-5-383-01171-3 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785383011713.html>

3. Трухний А.Д., Основы современной энергетики Том 1. Современная теплоэнергетика : учебник для вузов : в 2 т. / Трухний А.Д. - М. : Издательский дом МЭИ, 2019. - ISBN 978-5-383-01337-3 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785383013373.html> - Режим доступа : по подписке.

4. Ляшков, В. И. Теоретические основы теплотехники: Учеб. пособие для вузов / В.И. Ляшков, 2-е изд., испр. и доп. - М.: КУРС: ИНФРА-М, 2019. -с: ил. - ISBN 978-5-905554-85-8. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1002345> – Режим доступа: по подписке.

#### **в) Методические указания:**

1. Картавцев, С. В. Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии : учебное пособие / С. В. Картавцев, Е. Г. Нешпоренко. - 2-е изд., испр. и доп. - Магнитогорск : МГТУ, 2012. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - Загл. с титул. экрана. - URL: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=1025.pdf&show=dcatalogues/1/1119297/1025.pdf&view=true> - Макрообъект. - Текст : электронный. - Сведения доступны также на CD-ROM.

2. Пинтя Т. Н. Термодинамика. Теплопередача : практикум / Т. Н. Пинтя, Ю. И. Тартаковский, Г. Н. Матвеева ; МГТУ. - [2-е изд., подгот. по печ. изд. 2012 г.]. - Магнитогорск : МГТУ, 2013. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - Загл. с титул. экрана. - URL: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=48.pdf&show=dcatalogues/1/1124311/48.pdf&view=true> . - Макрообъект. - Текст : электронный. - Сведения доступны также на CD-ROM.

3. Свечникова Н. Ю. Практикум по технической термодинамике и теплотехнике : практикум / Н. Ю. Свечникова, С. В. Юдина, А. В. Горохов ; МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2018. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - Загл. с титул. экрана. - URL: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=3545.pdf&show=dcatalogues/1/1515134/3545.pdf&view=true> (дата обращения: 04.10.2019). - Макрообъект. - Текст : электронный. - Сведения доступны также на CD-ROM.

4. Голяк, С. А. Водоснабжение и водоотведение с основами гидравлики : учебно-методическое пособие / С. А. Голяк, М. С. Уляков, В. С. Подкорытова ; МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2015. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - Загл. с титул. экрана. - URL: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=1527.pdf&show=dcatalogues/1/1124241/1527.pdf&view=true> . - Макрообъект. - Текст : электронный. - Сведения доступны также на CD-ROM

#### **г) Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:**

##### **Программное обеспечение**

Наименование ПО	№ договора	Срок действия лицензии
-----------------	------------	------------------------

MS Office 2007	№ 135 от 17.09.2007	бессрочно
7Zip	свободно	бессрочно
FAR	свободно	бессрочно
Linux	свободно	бессрочно
Calculate Linux	свободно распространяемо	бессрочно

### Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Название курса	Ссылка
Информационная система - Нормативные правовые акты, организационно-распорядительные документы, нормативные и методические	<a href="https://fstec.ru/normotvorcheskaya/tekhnicheskaya-zashchita-informatsii">https://fstec.ru/normotvorcheskaya/tekhnicheskaya-zashchita-informatsii</a>
Архив научных журналов «Национальный электронно-информационный	<a href="https://archive.neicon.ru/xmlui/">https://archive.neicon.ru/xmlui/</a>
Международная реферативная и полнотекстовая справочная база данных научных изданий	<a href="https://www.nature.com/siteindex">https://www.nature.com/siteindex</a>
Международная база полнотекстовых журналов	<a href="http://link.springer.com/">http://link.springer.com/</a>
Российская Государственная библиотека. Каталоги	<a href="https://www.rsl.ru/ru/4readers/catalogues/">https://www.rsl.ru/ru/4readers/catalogues/</a>
Информационная система - Единое окно доступа к	URL: <a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a>
Федеральное государственное бюджетное учреждение «Федеральный институт	URL: <a href="http://www1.fips.ru/">http://www1.fips.ru/</a>
Электронная база периодических изданий East	<a href="https://dlib.eastview.com/">https://dlib.eastview.com/</a>
Электронные ресурсы библиотеки МГТУ им. Г.И.	<a href="https://magtu.informsystema.ru/Marc.html?locale=ru">https://magtu.informsystema.ru/Marc.html?locale=ru</a>
Поисковая система Академия Google (Google Scholar)	URL: <a href="https://scholar.google.ru/">https://scholar.google.ru/</a>
Национальная информационно-аналитическая система – Российский	URL: <a href="https://elibrary.ru/project_risc.asp">https://elibrary.ru/project_risc.asp</a>

### 9 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа:

- мультимедийные средства хранения, передачи и представления информации.

Учебные аудитории для проведения практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации:

- доска, мел.

Учебные аудитории для выполнения курсового проектирования, помещения для самостоятельной работы обучающихся:

- персональные компьютеры с пакетом MS Office, выходом в Интернет и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета

Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования:

- стеллажи, сейфы для хранения учебного оборудования, инструменты для ремонта лабораторного оборудования

**Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов**  
Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины.

**Примерные индивидуальные домашние задания (ИДЗ)**

*ИДЗ№1 «Задачи высшего образования РФ»*

1. Изменения в структуре высшего образования
2. Задачи подготовки бакалавра – теплоэнергетика
3. Области работы специалистов – теплоэнергетиков
4. Какие возможности дает образование магистра – теплоэнергетика

*ИДЗ№2 «Краткая история МГТУ им.Г.И.Носова»*

1. Какова роль кафедры Теплотехнических и энергетических систем в образовательной среде МГТУ
2. Назовите направления научной деятельности, которые развиваются на кафедре ТиЭС

**Примерные аудиторные контрольные работы (АКР)**

**АКР№1** Определить расход условного топлива на предприятии

В	Потребление электроэнергии $\Delta_{эс}$	Мазут на технологию М	Выработка тепловой энергии $Q_T$	Выработка электроэнергии $\Delta$
	$10^6$ кВт·ч/год	т/год	$\cdot 10^3$ Гкал/год	$10^6$ кВт·ч/год
1	80	400	50	20
2	85	500	55	25
3	90	600	60	30
4	95	450	65	35
5	100	500	70	40
6	105	550	75	45
7	110	600	80	50
8	105	650	85	20
9	100	700	90	25
10	95	400	50	30
11	90	450	55	35
12	85	500	60	40
13	80	550	65	45
14	80	600	70	50
15	85	650	75	20
16	90	450	80	25
17	80	500	85	30
18	85	550	90	35
19	90	600	50	40
20	80	650	55	45
21	85	550	60	50
22	90	600	65	20

23	100	650	70	25
----	-----	-----	----	----

АКР№2 Найти состав рабочей массы угля по составу горючей массы:

B	C <sup>r</sup>	H <sup>r</sup>	S <sub>л</sub>	N <sup>r</sup>	O <sup>r</sup>	A <sup>c</sup>	W <sup>p</sup>
1	71.1	5.3	1.9	1.7	20	36	18
2	72.1	5.3	1.9	1.7	19	35	17
3	73.1	5.3	1.9	1.7	18	36	18
4	74.1	5.3	1.9	1.7	17	35	17
5	75.1	5.3	1.9	1.7	16	34	16
6	71.1	5.3	1.7	1.9	20	36	18
7	72.1	5.3	1.7	1.9	19	35	17
8	73.1	5.3	1.7	1.9	18	36	18
9	74.1	5.3	1.7	1.9	17	35	17
10	75.1	5.3	1.7	1.9	16	34	16
11	71.1	4.3	1.9	1.7	21	36	18
12	72.1	4.3	1.9	1.7	20	35	17
13	73.1	4.3	1.9	1.7	19	36	18
14	74.1	4.3	1.9	1.7	18	35	17
15	75.1	4.3	1.9	1.7	17	34	16
16	71.1	4.3	1.7	1.9	21	36	18
17	72.1	4.3	1.7	1.9	20	35	17
18	73.1	4.3	1.7	1.9	19	36	18
19	74.1	4.3	1.7	1.9	18	35	17
20	75.1	4.3	1.7	1.9	17	34	16
21	75.1	5.3	1.9	1.7	16	35	16
22	71.1	5.3	1.7	1.9	20	37	18
23	72.1	5.3	1.7	1.9	19	36	17

АКР№3 Характеристики топлива

№1. Определить, насколько изменилась теплота сгорания угля при увеличении влажности до 20%

№	C <sup>p</sup>	H <sup>p</sup>	S <sub>л</sub> <sup>p</sup>	N <sup>p</sup>	O <sup>p</sup>	A <sup>p</sup>	W <sup>p</sup>
1	37.3	2.8	1.0	0.95	10.	29.5	18
2	38.3	2.8	1.0	0.95	10.	29.5	17
3	38.3	2.8	1.0	0.95	10.	30.5	16
4	36.3	2.8	1.0	0.95	11	29.5	18
5	38.3	3.8	1.0	0.95	9.	30.5	16
6	37.3	2.8	1.0	0.95	10.	29.5	18
7	38.3	2.8	1.0	0.95	10.	29.5	17
8	38.3	2.8	1.0	0.95	10.	30.5	16
9	36.3	2.8	1.0	0.95	11	29.5	18
10	38.3	3.8	1.0	0.95	9.	30.5	16
11	37.3	2.8	1.0	0.95	10.	29.5	18
12	38.3	2.8	1.0	0.95	10.	29.5	17

13	38.3	2.8	1.0	0.95	10.	30.5	16
14	36.3	2.8	1.0	0.95	11	29.5	18
15	38.3	3.8	1.0	0.95	9.	30.5	16
16	37.3	2.8	1.0	0.95	10.	29.5	18
17	38.3	2.8	1.0	0.95	10.	29.5	17
18	38.3	2.8	1.0	0.95	10.	30.5	16
19	36.3	2.8	1.0	0.95	11	29.5	18
20	38.3	3.8	1.0	0.95	9.	30.5	16
21	36.3	2.8	1.0	0.95	11	29.5	18
22	38.3	3.8	1.0	0.95	9.	30.5	16

№2. Определить низшую теплоту сгорания газа

	CO <sub>2</sub>	CH <sub>4</sub>	C <sub>2</sub> H <sub>6</sub>	C <sub>3</sub> H <sub>8</sub>	C <sub>4</sub> H <sub>10</sub>	C <sub>5</sub> H <sub>12</sub>	N <sub>2</sub>
1	0.8	84.5	3.8	1.9	0.9	0.3	7.8
2	0.8	83.5	4.8	1.9	0.9	0.3	7.8
3	0.8	85.5	3.8	1.9	0.9	0.3	6.8
4	0.7	82.6	4.8	1.9	0.9	0.3	8.8
5	0.8	83.5	3.8	1.9	0.9	0.3	8.8
6	0.8	84.5	3.8	1.9	0.9	0.3	7.8
7	0.8	83.5	4.8	1.9	0.9	0.3	7.8
8	0.8	85.5	3.8	1.9	0.9	0.3	6.8
9	0.8	82.5	4.8	1.9	0.9	0.3	8.8
10	0.7	83.5	3.8	1.9	0.9	0.3	8.9
11	0.8	84.5	3.8	1.9	0.9	0.3	7.8
12	0.8	83.5	4.8	1.9	0.9	0.3	7.8
13	0.8	85.5	3.8	1.9	0.9	0.3	6.8
14	0.8	82.5	4.8	1.9	0.9	0.3	8.8
15	0.6	83.5	3.9	1.9	0.9	0.3	8.9
16	0.8	84.5	3.8	1.9	0.9	0.3	7.8
17	0.8	83.5	4.8	1.9	0.9	0.3	7.8
18	0.8	85.5	3.8	1.9	0.9	0.3	6.8
19	0.8	82.5	4.8	1.9	0.9	0.3	8.8
20	0.9	83.5	3.8	1.9	0.9	0.3	8.7
21	0.8	82.5	4.8	1.9	0.9	0.3	8.8
22	0.8	83.5	3.8	1.9	0.9	0.3	8.8

№3 Определить объем продуктов полного сгорания газа, теоретический и действительный объем воздуха,  $\alpha = 1.2$

	CO <sub>2</sub>	CH <sub>4</sub>	C <sub>2</sub> H <sub>6</sub>	C <sub>3</sub> H <sub>8</sub>	C <sub>4</sub> H <sub>10</sub>	N <sub>2</sub>
1	0.2	98.2	0.4	0.1	0.1	1.0
2	0.1	98.2	0.3	0.2	0.2	1.0
3	0.2	98.2	0.2	0.1	0.3	1.0
4	0.1	98.2	0.1	0.2	0.4	1.0
5	0.2	98.2	0.4	0.1	0.1	1.0

6	0.1	98.2	0.3	0.2	0.2	1.0
7	0.2	97.2	0.2	0.1	0.3	2.0
8	0.1	97.2.	0.1	0.2	0.4	2.0
9	0.2	97.2	0.4	0.1	0.1	2.0
10	0.1	97.2.	0.3	0.2	0.2	2.0
11	0.2	97.2	0.2	0.1	0.3	2.0
12	0.1	97.2.	0.1	0.2	0.4	2.0
13	0.2	97..2	0.4	0.1	0.1	2.0
14	0.1	97.2.	0.3	0.2	0.2	2.0
15	0.2	96.2	0.2	0.1	0.3	3.0
16	0.1	96.2	0.1	0.2	0.4	3.0
17	0.1	96.2	0.4	0.2	0.1	3.0
18	0.2	96.2	0.3	0.1	0.2	3.0
19	0.1	96.2	0.2	0.2	0.3	3.0
20	0.2	96.2	0.1	0.1	0.4	3.0

АКР№4. Определить температуру, удельный объем, плотность, энтальпию и энтропию сухого насыщенного пара при заданном давлении МПа

№, п/п	P, МПа
1	1.3
2	1.4
3	1.5
4	1.6
5	1.7
6	1.9
7	2.0
8	2.5
9	2.6
10	2.8
11	2.9
12	3.0
13	3.2
14	3.4
15	3.6
16	3.8
17	4.0
18	4.2
19	4.4
20	4.6

АКР№5 Показатели работы электростанций

№1. Определить, насколько повысится кпд брутто электростанции с увеличением начальных параметров с P1, T1 до P1=10МПа и T = 560 С при заданном Pк.

Начальные параметры пара перед турбинами и давление в конденсаторе

	P1, Мпа	T1, °С	Pк, кПа
--	---------	--------	---------

1	8.8	535	4
2	8.0	520	4.2
3	7.9	500	4.3
4	8.6	530	4.5
5	8.3	540	4.4
6	8.8	535	4
7	8.0	520	4.2
8	7.9	500	4.3
9	8.6	530	4.5
10	8.3	540	4.4
11	8.8	535	4
12	8.0	520	4.2
13	7.9	500	4.3
14	8.6	530	4.5
15	8.3	540	4.4
16	8.8	535	4
17	8.0	520	4.2
18	7.9	500	4.3
19	8.6	530	4.5
20	8.3	540	4.4

АКР№6 Составить тепловой баланс котлоагрегата при заданных параметрах:

	D, кг/с	B кг/с	PMПа	T	P, %	$v_{yx}, ^\circ C$
1	13,4	4	4	450	3.5	160
2	12.7	3.6	3.8	460	5	140
3	14	4.3	4.2	480	4	150
4	13.1	3.9	4	470	3	170
5	12.7	3.6	4	450	3.5	160
6	14	4.3	3.8	460	5	140
7	13.1	3.9	4.2	480	4	150
8	13,4	4	4	470	3	170
9	12.7	3.6	4	450	3.5	160
10	14	4.3	3.8	460	5	140
11	13.1	3.9	4.2	480	4	150
12	12.7	3.6	4	470	3	170
13	14	4.3	4	450	3.5	160
14	13.1	3.9	3.8	460	5	140
15	13,4	4	4.2	480	4	150
16	12.7	3.6	4	470	3	170
17	14	4.3	4	450	3.5	160
18	13.1	3.9	3.8	460	5	140
19	12.7	3.6	4.2	480	4	150
20	14	4.3	4	470	3	170
21	13.1	3.9	3.8	460	5	140



## АКР№7 Теплоснабжение

№1 Определить расчетный расход теплоты на отопление зданий хлебозавода, если объем отапливаемых зданий  $V_{п}$ , удельная отопительная характеристика здания  $q_0 = 0.35 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot \text{К})$ , средняя температура воздуха внутри помещения  $20^{\circ}\text{C}$  и расчетная наружная температура воздуха  $t_{нар.}$

N	$V_{п}, \text{м}^3$	$t_{нар.}, ^{\circ}\text{C}$
1	15000	-26
2	35000	-35
3	25000	-18
4	15000	-27
5	23000	-40
6	15000	-35
7	25000	-18
8	34000	-27
9	15000	-38

## Примерный перечень докладов по заранее обозначенным темам (ПТД)

### ПТД№1 Атомная энергетика

№1. Основа работы АЭС

№2. Принципиальная технологическая схема с реакторами типа ВВЭР

№3. Принципиальная технологическая схема с реакторами типа БН

№4. Перспективы развития атомной энергетики

№5. Методы повышения эффективности АЭС

№6. Цикл паротурбинной АЭС

№7. Газоохлаждаемые циклы АЭС

### ПТД№2 Состояние и пути развития теплотехники России, энергосбережение

№1. Возобновляемые источники энергии.

№2. Установки криогенной техники.

№3. Состояние и перспективы развития топливно-энергетического комплекса России

№4. Вторичные энергетические ресурсы и их использование на предприятиях России.

№5. Устройство котельной установки.

№6. Гидроэнергетика

№7. Двигатели внутреннего сгорания и их пути развития.

№8. Устройство и основы работы паровых турбин.

№9. Газовая промышленность. Перспективы развития.

№10. Угольная промышленность.

№11. Миниэнергетика

№12. Системы теплоснабжения России.

№13. Альтернативная энергетика.

№14. Локальные котельные, разновидности

№15 Структура энергохозяйства метпредприятия

№16 Как организована схема оборотного водоснабжения

№17 Какие тепловые энергоресурсы используются на предприятиях

№18 Горючие газовые энергоресурсы на предприятиях

№19 Актуальность энергосбережения на метпредприятиях

**Оценочные средства проведения промежуточной аттестации**

**а) Планируемые результаты обучения и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации:**

<b>ПК-3 - Способен к сбору, обработке, анализу и обобщению результатов экспериментов и исследований в соответствующей области знаний</b>		
ПК-3.1	Осуществляет сбор, обработку, анализ и обобщение результатов экспериментов и исследований	<p><i>Выполнять практические задания, связанные с подготовкой рефератов на заданные преподавателем темы.</i></p> <p>Поиск информации из различных источников, предоставление рефератов в электронном виде. Темы рефератов:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Состояние и пути развития теплотехники России</li> <li>2. Высшее образование в России.</li> <li>3. Возобновляемые источники энергии.</li> <li>4. Установки криогенной техники.</li> <li>5. Состояние и перспективы развития топливно-энергетического комплекса России</li> <li>6. Вторичные энергетические ресурсы и их использование на предприятиях России.</li> <li>7. Устройство котельной установки.</li> <li>8. Гидроэнергетика</li> <li>9. Двигатели внутреннего сгорания и их применение в промышленности.</li> <li>10. Устройство и основы работы паровых турбин.</li> <li>11. Газовая промышленность. Перспективы развития.</li> <li>12. Угольная промышленность.</li> <li>13. Миниэнергетика</li> <li>14. Системы теплоснабжения России.</li> <li>15. Альтернативная энергетика.</li> </ol>
ПК-3.2	Подготавливает предложения для составления планов и методических программ экспериментальных исследований и	<p align="center"><i>Пример задания:</i></p> <p>Выбрать тему научно – информационного обзора и на основе обзора статей с интернете подготовить презентацию продолжительностью 5 – 7 минут с демонстрацией метода сбора и демонстрацией найденной информации:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Виды и классификация нагнетателей</li> <li>2. Основные рабочие характеристики нагнетательных машин</li> <li>3. Работа центробежного насоса в системе</li> </ol>

	разработок, практических рекомендаций по исполнению их результатов	4. Регулирование работы насоса 5. Совместная работа насосов на общую сеть 6. Основные энергетические насосы ТЭС 7. Питательные насосы ТЭС 8. Конденсатные насосы ТЭС 9. Сетевые насосы.
--	--	--

**б) Порядок проведения промежуточной аттестации, показатели и критерии оценивания:**

Промежуточная аттестация по дисциплине «Введение в направление» включает теоретические вопросы, позволяющие оценить уровень усвоения обучающимися знаний, при условии выполнения текущих практических заданий, выявляющих степень сформированности умений и владений, проводится в форме зачета и защиты выполненной контрольной работы.

Зачет по данной дисциплине проводится в устной форме.

**Показатели и критерии оценивания зачета:**

– на оценку «**зачтено**» – обучающийся демонстрирует высокий уровень сформированности компетенций, всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала, свободно оперирует знаниями, умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.

– на оценку «**не зачтено**» – обучающийся демонстрирует знания не более 20% теоретического материала, допускает существенные ошибки, не может показать интеллектуальные навыки решения простых задач.