

**ПЕРВОЕ ВЫСШЕЕ ТЕХНИЧЕСКОЕ УЧЕБНОЕ ЗАВЕДЕНИЕ РОССИИ**



**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования**

**САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ**

**СОГЛАСОВАНО**

**УТВЕРЖДАЮ**

---

**Руководитель ОПОП ВО  
профессор В.А. Лебедев**

---

**Проректор по образовательной  
деятельности доцент Д.Г. Петраков**

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

### **ВВЕДЕНИЕ В НАПРАВЛЕНИЕ**

<b>Уровень высшего образования:</b>	Бакалавриат
<b>Направление подготовки:</b>	13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника
<b>Направленность профиль:</b>	Энергообеспечение предприятий
<b>Квалификация выпускника:</b>	бакалавр
<b>Форма обучения:</b>	очная
<b>Составитель:</b>	к.т.н. Андреев В.В.

Санкт-Петербург

**Рабочая программа дисциплины «Введение в направление» разработана:**

- в соответствии с требованиями ФГОС ВО – бакалавриат по направлению подготовки 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника», утвержденного приказом Минобрнауки России 143 от 28.02.2018 г.;
- на основании учебного плана бакалавриата по направлению 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника» направленность (профиль) «Энергообеспечение предприятий».

Составитель

\_\_\_\_\_

К.т.н. доцент В.В. Андреев

**Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Теплотехники и теплоэнергетики от 20.01.2021 г., протокол № 6**

Заведующий кафедрой Теплотехники  
и теплоэнергетики

\_\_\_\_\_

профессор В.А. Лебедев

**Рабочая программа согласована:**

Начальник отдела  
лицензирования, аккредитации и  
контроля качества образования

\_\_\_\_\_

Дубровская Ю.А.

Начальник отдела методического  
обеспечения учебного процесса к.т.н.

\_\_\_\_\_

Романчиков А.Ю.

## 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ:

Цель изучения дисциплины:

- приобретение студентами знаний в области основ энергетики, теоретических основ теплотехники, энергомашиностроения; начальных знаний в области энергоресурсов, принципиальных схем энергетических установок.

Основными задачами дисциплины являются:

- иметь представление об устройстве основного оборудования теплоэнергетических установок; о топливно-энергетическом балансе страны; об эффективности теплоэнергетических установок; об общепрофессиональных и специальных дисциплинах учебного плана подготовки бакалавра.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Дисциплина «Введение в направление» относится к дисциплинам обязательной части Блока 1 «Дисциплины (модули)» основной профессиональной образовательной программы по направлению подготовки 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника, профиль программы «Энергообеспечение предприятий» и изучается в 1 семестре.

Дисциплина «Введение в направление» является предшествующей для изучения следующих дисциплин: «Техническая термодинамика», «Тепловые электростанции», «Основы централизованного теплоснабжения».

Особенностью дисциплины является то, что большое внимание уделено области знаний для дальнейшей профессиональной деятельности. В учебном процессе применяются современные технологии и методики обучения, развивающие аналитические способности, практические умения и навыки у обучающихся.

## 3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Процесс изучения дисциплины «Введение в направление» направлен на формирование следующих компетенций:

Формируемые компетенции по ФГОС		Код и наименование индикатора достижения компетенции
Содержание компетенции	Код компетенции	
Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни	УК -6	УК-6.1. Знать: основные приемы эффективного управления собственным временем; основные методики самоконтроля, саморазвития и самообразования на протяжении всей жизни. УК-6.2. Уметь: эффективно планировать и контролировать собственное время; использовать методы саморегуляции, саморазвития и самообразования. УК-6.3. Владеть: методами управления собственным временем; технологиями приобретения, использования и обновления социокультурных и профессиональных знаний, умений и навыков; методиками саморазвития и самообразования в течение всей жизни.
Способен к разработке технологических схем	ПКС-1	ПКС-1.1 Участвует в принятии и обосновании технических решений при разработке техноло-

Формируемые компетенции по ФГОС		Код и наименование индикатора достижения компетенции
Содержание компетенции	Код компетенции	
объектов профессиональной деятельности, их элементов и систем		гических схем объектов профессиональной деятельности, их элементов и систем; ПКС-1.2 Разрабатывает меры по обеспечению технологической дисциплины при эксплуатации и обслуживании объектов профессиональной деятельности
Готов к обеспечению выполнения норм и правил природоохранных технологий и экологической безопасности на объектах профессиональной деятельности	ПКС-3	ПКС-3.1 Демонстрирует знание норм и правил природоохранных технологий и экологической безопасности;
Способен принимать и обосновывать конкретные технические решения при разработке объектов профессиональной деятельности, их элементов и систем	ПКС-7	ПКС-7.2 Разрабатывает и оформляет законченные проектно-конструкторские работы по проектированию объектов профессиональной деятельности, их элементов и систем

#### 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

##### 4.1. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетные единицы, 72 академических часа.

Вид учебной работы	Всего ак. часов	Ак. часы по семестрам
		1
<b>Аудиторные занятия, в том числе:</b>	<b>36</b>	<b>36</b>
Лекции	18	18
Практические занятия (ПЗ)	18	18
Лабораторные работы (ЛР)	-	-
<b>Самостоятельная работа студентов (СРС), в том числе</b>	<b>36</b>	<b>36</b>
Выполнение курсовой работы (проекта)	-	-
Работа с литературой	18	18
Подготовка к практическим занятиям	18	18
Подготовка к лабораторным занятиям	-	-
Вид промежуточной аттестации – зачет (З)	<b>3</b>	<b>3</b>
<b>Общая трудоемкость дисциплины</b>	<b>-</b>	<b>-</b>
	<b>ак. час.</b>	<b>72</b>
	<b>зач. ед.</b>	<b>2</b>

## 4.2 Содержание дисциплины

Учебным планом предусмотрены: лекции, практические занятия, самостоятельная работа.

### 4.2.1. Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование разделов	Виды занятий				
		Всего ак. часов	Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Самостоятельная работа студента
1.	Раздел 1. Введение	5	1	-	-	4
2.	Раздел 2. Энергия как количественная мера движения материи	10	2	4	-	4
3.	Раздел 3. Топливо-энергетический комплекс страны	9	2	2	-	5
4.	Раздел 4. Основы теплоэнергетики	11	2	4	-	5
5.	Раздел 5. Энергетические установки	14	4	4	-	6
6.	Раздел 6. Промышленная теплоэнергетика	14	4	4	-	6
7.	Раздел 7. Обзор дисциплин учебного плана	4	2	-	-	2
8.	Раздел 8. Заключение	5	1	-	-	4
	<b>Итого:</b>	<b>72</b>	<b>18</b>	<b>18</b>	<b>-</b>	<b>36</b>

### 4.2.2. Содержание разделов дисциплины

№ п/п	Разделы	Содержание лекционных занятий	Трудоемкость в ак. часах
1	Раздел 1.	Энергетика как ведущая отрасль народного хозяйства. Системные связи энергетики с другими отраслями экономики, коммунально-бытовым сектором и уровнем благосостояния человека.	1
2	Раздел 2.	Виды энергии. Механическая (кинетическая и потенциальная), тепловая, электрическая, химическая, ядерная энергия. Их взаимные превращения. Сокращенные обозначения и единицы измерения энергии и мощности. Температура, давление, теплота сгорания топлива.	2
3	Раздел 3.	Энергетическое хозяйство, его внутренние связи и структура. Состояние энергетического хозяйства и перспективы его развития. Топливо-энергетические ресурсы (ТЭР). Производство и потребление ТЭР. Роль теплоэнергетики в ТЭК страны. Теплофикация. Централизованное теплоснабжение. Энергетическая стратегия России.	2

№ п/п	Разделы	Содержание лекционных занятий	Трудоемкость в ак. часах
4	Раздел 4.	Природа теплоты. Закон сохранения энергии, молекулярно-кинетическая теория теплоты и теория тепловых машин. Теория тепловых двигателей. Основы теплообмена и теории теплообменных аппаратов. Основы гидродинамики. Основы теории горения.	2
5	Раздел 5.	Паротурбинные установки ТЭС. Прямоточные, барабанные и водогрейные котлы, энергоблоки. Системы теплоснабжения, теплоэлектроцентрали. Неравномерность графика энергопотребления, маневренные установки. Парогазовые установки. Физические основы и типы реакторов АЭС России. Установки атомной энергетики. Ядерная безопасность. Перспективы освоения термоядерной энергии.	4
6	Раздел 6.	Развитие теплофикации в городах России. Комбинированная выработка электроэнергии и теплоты на ТЭЦ, тепловые сети. Теплотехника в металлургии, химии и нефтехимии, промышленности строительных материалов, коммунально-бытовом секторе. Использование вторичных энергоресурсов. Разработка энергосберегающих теплотехнологий. Экономия топлива и использование вторичных энергоресурсов. Снижение удельных затрат энергии на производство, использование сбросной теплоты, биомассы, тепловых насосов.	4
7	Раздел 7.	Дисциплины учебного плана по специальностям, их содержание, последовательность и взаимосвязь. Представление о лабораторной базе специальной кафедры, рекомендации по составу учебной и справочной литературы.	2
8	Раздел 8.	Перспективы развития энергетики России. Использование достижений научно-технического прогресса. Освоение новых энергоисточников, повышение эффективности энергоустановок.	1
		<b>Итого</b>	<b>18</b>

#### 4.2.3. Практические занятия

№ п/п	Раздел	Тематика практических занятий	Трудоемкость в ак. часах
1.	Раздел 2.	Размерности физических величин. Теплофизические параметры	4
2.	Раздел 3.	Характеристики ТЭР	2
3.	Раздел 4.	Уравнение состояния рабочего тела	2
4.	Раздел 4.	Термодинамические циклы	2
5.	Раздел 5.	Схемы паротурбинной установки	2
6.	Раздел 5.	Схемы паро-газовых установок	2

7.	Раздел 6.	Системы теплоснабжения	2
8.	Раздел 6.	Схемы котельных	2
		<b>Итого:</b>	<b>18</b>

#### 4.2.4. Лабораторные работы

Лабораторные работы не предусмотрены.

### 5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В ходе обучения применяются:

**Лекции**, которые являются одним из важнейших видов учебных занятий и составляют основу теоретической подготовки обучающихся.

**Цели лекционных занятий:**

- дать систематизированные научные знания по дисциплине, акцентировать внимание на наиболее сложных вопросах дисциплины;
- стимулировать активную познавательную деятельность обучающихся, способствовать формированию их творческого мышления.

**Практические занятия.** Цели практических занятий:

- совершенствовать умения и навыки решения практических задач.

Главным содержанием этого вида учебных занятий является работа каждого обучающегося по овладению практическими умениями и навыками профессиональной деятельности.

**Консультации** (текущая консультация, накануне зачета) является одной из форм руководства учебной работой обучающихся и оказания им помощи в самостоятельном изучении материала дисциплины, в ликвидации имеющихся пробелов в знаниях, задолженностей по текущим занятиям, в подготовке письменных работ (проектов).

Текущие консультации проводятся преподавателем, ведущим занятия в учебной группе, научным руководителем и носят как индивидуальный, так и групповой характер.

**Самостоятельная работа обучающихся** направлена на углубление и закрепление знаний, полученных на лекциях и других занятиях, выработку навыков самостоятельного активного приобретения новых, дополнительных знаний, подготовку к предстоящим учебным занятиям и промежуточному контролю.

### 6. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

#### 6.1. Тематика для самостоятельной подготовки

##### Раздел 1. Энергия как количественная мера движения материи

1. Виды энергии и их взаимные превращения.
2. Единицы измерения энергии и мощности.
3. Что такое температура и в чем она измеряется?
4. Что такое давление? Единицы измерения давления.
5. Что называется теплотой сгорания топлива? Что такое условное топливо и его теплота сгорания?
6. Что называется параметрами рабочего тела и как они взаимосвязаны?
7. Преобразование теплоты в механическую и электрическую энергии. Закон сохранения энергии.

##### Раздел 2. Топливо-энергетический комплекс страны

1. Что включает в себя энергетическое хозяйство?
2. Что такое топливо-энергетический комплекс?

3. Что такое электроэнергетика?
4. Теплофикация и централизованное теплоснабжение.
5. Какие бывают топливно-энергетические ресурсы?
6. Топливо-энергетический баланс.

### **Раздел 3. Основы теплоэнергетики**

1. Теплоэнергетика в отраслях экономики.
2. Основы молекулярно-кинетической теории теплоты.
3. Какие условия необходимы для работы тепловой машины?
4. Принцип работы двигателей внутреннего сгорания.
5. Принцип работы паротурбинной установки.
6. Принцип работы газотурбинной установки.
7. На какие виды разделяются теплообменники?
8. Что необходимо для горения топлива?

### **Раздел 4. Энергетические установки**

1. Какие существуют типы паровых турбин?
2. Какие существуют типы паровых котлов?
3. Что называется тепловой электростанцией?
4. Какие основные элементы входят в принципиальную схему ТЭС?
5. Какие основные элементы входят в принципиальную схему АЭУ?
6. Что такое термоядерная энергия и, каковы перспективы ее освоения?

### **Раздел 5. Промышленная теплоэнергетика**

1. Как производится комбинированная выработка электроэнергии и теплоты?
2. Что такое котельная?
3. Что называется тепловыми сетями?
4. Какие виды энергоресурсов требуются промышленным предприятиям?
5. Что такое энергосбережение?
6. Какие существуют вторичные энергоресурсы на предприятиях?

#### ***6.2. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации (зачета)***

##### ***6.2.1. Примерный перечень вопросов для подготовки к зачету (по дисциплине):***

1. Виды энергии и их взаимные превращения.
2. Единицы измерения энергии и мощности.
3. Вклад М.В. Ломоносова в учение об энергии.
4. Первые паровые машины и их совершенствование.
5. Закон сохранения энергии.
6. Основы молекулярно-кинетической теории теплоты.
7. Преобразование тепловой энергии в механическую и электрическую.
8. Вклад Д.И. Менделеева в области энергетики.
9. Тепловые машины - двигатели внутреннего сгорания, паровые и газовые турбины.
10. Основные события в истории электротехники.
11. План ГОЭЛРО и развитие энергетики России.
12. Принципиальные схемы ТЭС и ТЭЦ.
13. Первичные энергоресурсы, теплота сгорания топлива.
14. Топливо-энергетический баланс.
15. Освоение атомной энергии. Первая в мире АЭС.
16. Атомные реакторы и атомные электростанции.
17. Нетрадиционные источники энергии и перспективы их освоения.
18. Теплоснабжение, тепловые сети.
19. Теплотехника в отраслях народного хозяйства.
20. Парниковый эффект и потепление климата планеты.
21. Экономия топлива и использование вторичных энергоресурсов



22. Разработка энергосберегающих технологий.
23. Выбросы энергетики в атмосферу.
24. Сбросы энергетики в водный бассейн.
25. Тепловое загрязнение водоемов.
26. Экологические проблемы ГЭС.
27. Экологические проблемы АЭС.
28. Контроль и нормирование вредных выбросов и сбросов.
29. Контроль радиоактивных загрязнений.
30. Проблема переработки отработавшего ядерного топлива.

### 6.2.2. Примерные тестовые задания к зачету

#### Вариант 1.

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
1.	Избыточное давление в технике измеряется ...	1. Тягомером 2. Силомером 3. Тонометром 4. Манометром
2.	Уравнение Клапейрона имеет вид ...	1. $pV=RT$ 2. $vR = pT$ 3. $Rp = vT$ 4. $Rt = pv$
3.	1-й закон термодинамики имеет всеобщий характер (т.е. проявляется без исключений) и называется ...	1. Законом сохранения и превращения энергии 2. Законом превращения теплоты в работу 3. Законом сохранения теплоты 4. Законом превращения работы в теплоту
4.	Давление обозначается символом ...	1. h 2. v 3. p 4. s
5.	Совокупность предприятий, установок и сооружений, а также связывающих их хозяйственных отношений, которые обеспечивают функционирование и развитие добычи (производства) энергоресурсов и всех цепочек их преобразования до конечных установок потребителей включительно называется...	1. Энергетическое хозяйство 2. Энергетика 3. Топливо-энергетический комплекс 4. Энергообеспечение
6.	Комплекс оборудования и устройств, преобразующих энергию топлива в электрическую и (в общем случае) тепловую энергию, называется...	1. Котельная установка 2. Тепловая электростанция 3. Теплогенерирующая установка 4. Энергосистема
7.	Промышленное предприятие, вырабатывающее электрическую энергию из природных источников энергии называется...	1. Котлотурбинная установка 2. Линия электропередач 3. Электротехнический завод 4. Электростанция

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
8.	Теплотворная способность топлива имеет размерность...	1. кДж/кг 2. кДж 3. Вт 4. кДж/с
9.	Какую размерность имеет работа совершаемая одним кг пара в паровой турбине?	1. Дж 2. Дж/кг 3. Кг/с 4. МВт
10.	Источником энергии для АЭС является...	1. Нейтрон 2. Протон 3. Пропан 4. Уран
11.	Что такое МВт тепловой мощности?	1. МВА 2. МДж с 3. МДж/кг 4. МДж/с
12.	Электростанция, предназначенная для комбинированной выработки тепла и электроэнергии называется...	1. ГЭС 2. ГТУ 3. ТЭЦ 4. АЭС
13.	Как называется устройство, в котором происходит возникновение ЭДС в полупроводниковом материале при попадании на него электромагнитного излучения – световых лучей и инфракрасных лучей в ближней к световым лучам области спектра?	1. Гелиоустановка 2. Фотоэлектрическая установка 3. Тепловой насос 4. Термоэлектрические установки
14.	Вторичными энергоресурсами являются:	1. Избыточное давление технологических процессов 2. Потенциальная энергия падающей воды 3. Энергия волн морей и океанов 4. Геотермальная энергия
15.	Энергосбережение, которое строится на сбережении теплоты в системах отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха, является энергосбережением в...	1. Зданиях и сооружениях 2. В вопросах теплообмена 3. В тепловых сетях 4. В котельных
16.	Наименьшей способностью проводить тепло обладает...	1. Металл 2. Жидкость 3. Керамика 4. Газ
17.	Какие энергетические установки в настоящее время обладают наивысшим КПД?	1. Паросиловые 2. Газотурбинные 3. Парогазовые 4. Атомные

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
18.	1 калория теплоты переводится в джоули с помощью коэффициента...	1. 3,14 2. 0,33 3. 4,19 4. 0,5
19.	Вещество, которое может быть использовано в хозяйственной деятельности для получения тепловой энергии, выделяющейся при его сгорании называется...	1. Топливо-энергетический ресурс 2. Вторичный энергоресурс 3. Производственный энергоноситель 4. Топливо
20.	Что представляет из себя парогазовая установка?	1. Совокупность газотурбинной и паротурбинной установок 2. Состоит из паротурбинной установки, работающей на газе 3. Состоит из газотурбинной установки, работающей на паре 4. Установка с парогазовым теплоносителем

### Вариант 2.

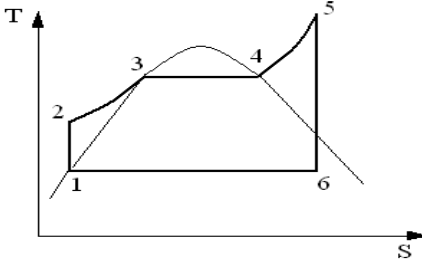
№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
1	Единица давления -1 атмосфера равна:	1. Примерно 0,1 МПа 2. 1 Па 3. 1 МПа 4. 780 мм рт. ст.
2	Удельный объем газа обозначается символом ... и определяется по соотношению ...	1. $v = V/m, \text{ м}^3/\text{кг}$ 2. $\rho = m/V, \text{ кг}/\text{м}^3$ 3. $s = S/m, \text{ кДж}/(\text{кг} \cdot \text{К})$ 4. $u = U/m, \text{ кДж}/(\text{кг} \cdot \text{К})$
3	Температура в нормальных физических условиях соответствует ...	1. 100 град. Цельсия 2. 0 град Цельсия 3. 30 град. Цельсия 4. 0,1 град Цельсия
4	Для перевода температуры из шкалы Цельсия ( $t, ^\circ\text{C}$ ) в абсолютную температуру (шкала Кельвина, $T, \text{K}$ ) используют формулу ...	1. $T = 1,8 \cdot (t, ^\circ\text{C} + 273,15)$ 2. $T = (t, ^\circ\text{C} + 273,15) / 1,8$ 3. $T = 0,8 \cdot t, ^\circ\text{C}$ 4. $T = t, ^\circ\text{C} + 273,15$
5	Часть энергетического хозяйства от добычи (производства) энергетических ресурсов до получения энергоносителей потребителями называется...	1. Энергетическое хозяйство 2. Энергетика 3. Топливо-энергетический комплекс 4. Энергообеспечение
6	Часть топливно-энергетического комплекса, обеспечивающая производство и распределение пара и горячей воды от источников общего пользования, называется...	1. Централизованное теплоснабжение 2. Теплофикация 3. Энергоснабжение 4. Тепловая сеть

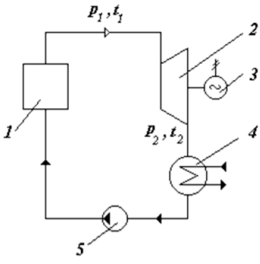
№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
7	В чем измеряется мощность электростанции?	1. МДж 2. МПа 3. МВт 4. МВт ч
8	Теплоэлектроцентраль – это электростанция, предназначенная для...	1. Снабжения горячей водой 2. Выработки пара 3. Выработки электроэнергии 4. Выработки электроэнергии и тепло-снабжения
9	Конденсационная электростанция (КЭС) предназначена ...	1. Только для производства теплоты 2. Для конденсации пара 3. Для теплоснабжения и производства электроэнергии 4. Только для производства электроэнергии
10	Около 70 % всей энергии в мире вырабатывается на ...	1. Органическом топливе 2. Ядерном топливе 3. Геотермальной энергии 4. Гидроресурсах
11	Какое топливо имеет наибольшую теплотворную способность?	1. Твердое 2. Жидкое 3. Газообразное 4. Ядерное
12	ТЭС – это электростанция, использующая энергию...	1. Ядерного топлива 2. Солнца 3. Движения воды 4. Органического топлива
13	Электростанция, имеющая в своем составе газотурбинную и паротурбинную установки, называются...	1. ТЭС 2. ТЭЦ 3. ПГУ 4. КЭС
14	Носитель энергии, энергия которого используется или может быть использована при осуществлении хозяйственной и иной деятельности, а также вид энергии, называется...	1. Топливо 2. Энергетический ресурс 3. Полезная энергия 4. Энергия, заключенная в ТЭР
15	Что измеряется манометром?	1. Давление 2. Силу 3. Энергию 4. Объем
16	Кто автор уравнения $pV=RT$ ?	1. Джоуль 2. Клапейрон 3. Паскаль 4. Ньютон
17	Какой параметр является мерой движения молекул и атомов вещества?	1. Давление 2. Объем 3. Температура 4. Теплоемкость

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
18	Какую единицу измерения имеет сила?	1. Джоуль 2. Ватт 3. Паскаль 4. Ньютон
19	Какие тепловые машины работают по циклу Ренкина?	1. Паротурбинные 2. Газотурбинные 3. Двигатели внутреннего сгорания 4. Холодильные машины
20	Какая энергия является наиболее удобной для использования?	1. Механическая 2. Химическая 3. Электрическая 4. Ядерная

### Вариант 3.

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
1	Как называется физическая величина, являющаяся единой мерой различных форм движения материи и мерой перехода движения материи одних форм в другие?	1. Энергия 2. Температура 3. Скорость 4. Масса
2	Какая энергия высвобождается при горении топлива?	1. Потенциальная 2. Кинетическая 3. Электрическая 4. Химическая
3	Какая единица измерения у энергии?	1. Вт 2. Дж 3. Па 3. Н
4	Теплота, выделяемая при сгорании 1 кг топлива, называется его...	1. Реакцией 2. Энергией 3. Теплотворной способностью 4. Тепловой характеристикой
5	Часть топливно-энергетического комплекса, обеспечивающая производство и распределение электроэнергии и, тепла называется	1. Энергетическое хозяйство 2. Электроэнергетика 3. Топливо-энергетический комплекс 4. Энергообеспечение
6	Часть электроэнергетики и централизованного теплоснабжения, обеспечивающая комбинированное производство электроэнергии, пара и горячей воды на теплоэлектроцентралях (ТЭЦ) и магистральный транспорт тепла, называется...	1. Теплофикация 2. Централизованное теплоснабжение 3. Тепловая сеть 4. Тепловая система
7	На электростанциях конденсационного типа устанавливаются турбины типа...	1. Т 2. ПТ 3. К 4. Р
8	Что изображено на рисунке?	1. Цикл Карно

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
		<ol style="list-style-type: none"> <li>2. Идеальный цикл Брайтона</li> <li>3. Цикл идеального газа</li> <li>4. Идеальный цикл Ренкина</li> </ol>
9	Какой буквой обозначается количество тепла?	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. N</li> <li>2. H</li> <li>3. Q</li> <li>4. V</li> </ol>
10	Для чего предназначен паровой котел?	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Для выработки пара заданных параметров</li> <li>2. Для сжигания топлива</li> <li>3. Для выделения теплоты</li> <li>4. Для преобразования теплоты в работу</li> </ol>
11	Тепловая мощность в 1 Гкал/ч соответствует...	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 1 ГВт</li> <li>2. 1,163 ГВт</li> <li>3. 4,19 МВт</li> <li>4. 1,163 МВт</li> </ol>
12	Какой энергоресурс не является первичным?	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Органическое топливо</li> <li>2. Ядерное топливо</li> <li>3. Геотермальный источник</li> <li>4. Энергия избыточного давления</li> </ol>
13	Какое давление измеряется манометром?	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Избыточное</li> <li>2. Атмосферное</li> <li>3. Абсолютное</li> <li>4. Вакуум</li> </ol>
14	Что описывается уравнением $pV=RT$ ?	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Закон сохранения энергии</li> <li>2. Состояние идеального газа</li> <li>3. Состояние реального газа</li> <li>4. Закон сохранения материи</li> </ol>
15	По какому циклу работают газотурбинные установки?	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Брайтона</li> <li>2. Ренкина</li> <li>3. Дизеля</li> <li>4. Тринклера</li> </ol>
16	Кто автор двигателя внутреннего сгорания на соляровом масле и мазуте?	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Отто</li> <li>2. Дизель</li> <li>3. Черепанов</li> <li>4. Лаваль</li> </ol>
17	Сжигание какого органического топлива наносит наименьший ущерб природной среде?	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Мазут</li> <li>2. Уголь</li> <li>3. Природный газ</li> <li>4. Бензин</li> </ol>
18	В какой стране пущена первая в мире АЭС?	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. США</li> <li>2. Англия</li> <li>3. Франция</li> <li>4. СССР</li> </ol>

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
19	Какой вид топлива преобладает в природной части топливно-энергетического баланса страны?	1. Природный газ 2. Уголь 3. Нефть 3. Ядерное топливо
20	Какая установка изображена на рисунке? 	1. Газотурбинная 2. Парогазовая 3. Атомная 4. Паротурбинная

### 6.2.3. Критерии оценок промежуточной аттестации (зачета)

Оценка	Описание
<b>Зачтено</b>	Посещение более 50 % лекционных и практических занятий; студент твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос; все предусмотренные программой обучения задания выполнены, качество их выполнения достаточно высокое; в течение семестра выполнил творческую работу.
<b>Не зачтено</b>	Посещение менее 50 % лекционных и практических занятий; студент не знает значительной части материала, допускает существенные ошибки в ответах на вопросы; большинство предусмотренных программой обучения заданий не выполнено, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к минимальному.

#### *Примерная шкала оценивания знаний в тестовой форме:*

Количество правильных ответов, %	Оценка
0-50	Не зачтено
51-65	Зачтено
66-85	Зачтено
86-100	Зачтено

## 7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 7.1. Рекомендуемая литература

#### 7.1.1. Основная литература

1. Общая энергетика: учебник : в 2 кн. / В.П. Горелов, С.В. Горелов, В.С. Горелов и др. ; под ред. В.П. Горелова, Е.В. Ивановой. - Москва ; Берлин : Директ-Медиа, 2016. <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=447693>

2. Лученкова, Е.С. История науки и техники [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Е.С. Лученкова, А.П. Мядель. – Минск: Вышэйшая школа, 2014. – 175 с. <http://znanium.com/bookread2.php?book=509492>

3. Введение в направление [Электронный ресурс] : учеб. пособие / В. А. Лебедев. - СПб. : Горн. ун-т, 2013. - 114 с.  
[http://irbis.spmi.ru/jirbis2/index.php?option=com\\_irbis&view=irbis&Itemid=402&task=set\\_statistic\\_req&bns\\_string=NWPIB,ELC,ZAPIS&req\\_irb=<.>I=%2D380832<.>](http://irbis.spmi.ru/jirbis2/index.php?option=com_irbis&view=irbis&Itemid=402&task=set_statistic_req&bns_string=NWPIB,ELC,ZAPIS&req_irb=<.>I=%2D380832<.>)

### **7.1.2. Дополнительная литература**

1. Введение в специальность. Теплоэнергетика: учеб.-метод. комплекс : учеб. пособие / В. Г. Лабейш. - СПб.: Изд-во СЗТУ, 2007. - 56 с.  
[http://irbis.spmi.ru/jirbis2/index.php?option=com\\_irbis&view=irbis&Itemid=402&task=set\\_statistic\\_req&bns\\_string=NWPIB,ELC,ZAPIS&req\\_irb=<.>I=31%2E3%D1%8F73%2F%D0%9B%20121%2D303443<.>](http://irbis.spmi.ru/jirbis2/index.php?option=com_irbis&view=irbis&Itemid=402&task=set_statistic_req&bns_string=NWPIB,ELC,ZAPIS&req_irb=<.>I=31%2E3%D1%8F73%2F%D0%9B%20121%2D303443<.>)

2. Алхасов, А.Б. Возобновляемая энергетика / А.Б. Алхасов ; под ред. В.Е. Фортова. - Москва : Физматлит, 2010. - 256 с. <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=82940>

### **7.1.3. Учебно-методическое обеспечение**

1. Введение в направление: Методические указания к практическим занятиям - электр. ресурс/ Андреев В.В. - СПб, «Горный», 2020.- 43 с. Режим доступа: <http://ior.spmi.ru/profile/pers/kafedra/2019/token/15399479061539958706>, свободный.

## **8.2. Базы данных, электронно-библиотечные системы, информационно-справочные и поисковые системы**

1. Европейская цифровая библиотека Europeana: <http://www.europeana.eu/portal>
2. КонсультантПлюс: справочно-поисковая система [Электронный ресурс]. - [www.consultant.ru/](http://www.consultant.ru/).
3. Мировая цифровая библиотека: <http://wdl.org/ru>
4. Научная электронная библиотека «Scopus» <https://www.scopus.com>
5. Научная электронная библиотека ScienceDirect: <http://www.sciencedirect.com>
6. Научная электронная библиотека «eLIBRARY»: <https://elibrary.ru/>  
<https://e.lanbook.com/books>.
7. Поисковые системы Yandex, Rambler, Yahoo и др.
8. Система ГАРАНТ: электронный периодический справочник [Электронный ресурс] [www.garant.ru/](http://www.garant.ru/).
9. Термические константы веществ. Электронная база данных, <http://www.chem.msu.su/cgi-bin/tkv.pl>
10. Электронно-библиотечная система издательского центра «Лань»: <https://e.lanbook.com>
11. Электронная библиотека Российской Государственной Библиотеки (РГБ): <https://www.rsl.ru>
12. Электронная библиотека учебников: <http://studentam.net>
13. Электронно-библиотечная система «ЭБС ЮРАЙТ» [www.biblio-online.ru](http://www.biblio-online.ru).
14. Электронная библиотечная система «Национальный цифровой ресурс «Руконт»». <http://rucont.ru/>
15. Электронно-библиотечная система <http://www.sciteclibrary.ru/>

## **8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **8.1. Материально-техническое оснащение аудиторий:**

Специализированные аудитории, используемые при проведении занятий лекционного типа, практических занятий, оснащены мультимедийными проекторами и комплектом аппаратуры, позволяющей демонстрировать текстовые и графические материалы.



### **8.1.1. Аудитории для проведения лекционных занятий**

Лекционная аудитория №1244: мультимедийный проектор – 1 шт.; столы – 45 шт.; стулья – 92 шт.; АРМ преподавателя ПК (системный блок, монитор) – 2 шт. (доступ к сети «Интернет»); лабораторное оборудование – 6 шт.

Компьютерный класс №1232: Комплект мультимедийной аудитории Тип 2 (доступ к сети «Интернет») – 1шт; столы компьютерные – 16 шт., стол – 2 шт.; стулья – 28 шт. Компьютер для студентов - 18 шт. (возможность подключения к сети «Интернет»), принтер – 1 шт.

### **8.1.2. Аудитории для проведения практических занятий**

Специализированные аудитории оснащены лицензионным программным обеспечением:

1. Microsoft Windows XP Professional: Microsoft Open License 16020041 от 23.01.2003; Microsoft Open License 16581753 от 03.07.2003; Microsoft Open License 16396212 от 15.05.2003; Microsoft Open License 16735777 от 22.08.2003; ГК № 797-09/09 от 14.09.09 "На поставку компьютерного оборудования"; ГК № 1200-12/09 от 10.12.09 "На поставку компьютерного оборудования"; ГК № 1246-12/08 от 18.12.08 "На поставку компьютерного оборудования и программного обеспечения"; ГК № 1196-12/08 от 02.12.2008 "На поставку программного обеспечения" Microsoft Open License 45369730 от 16.04.2009;
2. Microsoft Office 2007: Microsoft Open License 42620959 от 20.08.2007 ;
3. MapInfo Professional: ГК №1142912/09 от 04.12.2009 "На поставку программного обеспечения" ;
4. Autodesk: product: Building Design Suite Ultimate 2016, product Key: 766H1

### **8.2. Помещения для самостоятельной работы:**

1. Оснащенность помещения для самостоятельной работы: 13 посадочных мест. Стул – 25 шт., стол – 2 шт., стол компьютерный – 13 шт., шкаф – 2 шт., доска аудиторная маркерная – 1 шт., АРМ учебное ПК (монитор + системный блок) – 14 шт. Доступ к сети «Интернет», в электронную информационно-образовательную среду Университета.

Перечень лицензионного программного обеспечения: Microsoft Windows 7 Professional:ГК № 1464-12/10 от 15.12.10 «На поставку компьютерного оборудования» ГК № 959-09/10 от 22.09.10 «На поставку компьютерной техники» ГК № 447-06/11 от 06.06.11 «На поставку оборудования» ГК № 984-12/11 от 14.12.11 «На поставку оборудования» Договор № 1105-12/11 от 28.12.2011 «На поставку компьютерного оборудования» , Договор № 1106-12/11 от 28.12.2011 «На поставку компьютерного оборудования» ГК № 671-08/12 от 20.08.2012 «На поставку продукции» , Microsoft Open License 60799400 от 20.08.2012, Microsoft Open License 48358058 от 11.04.2011, Microsoft Open License 49487710 от 20.12.2011, Microsoft Open License 49379550 от 29.11.2011 ,

Microsoft Office 2010 Standard: Microsoft Open License 60799400 от 20.08.2012 , Microsoft Open License 60853086 от 31.08.2012

Kaspersky antivirus 6.0.4.142

2. Оснащенность помещения для самостоятельной работы: 17 посадочных мест. Доска для письма маркером – 1 шт., рабочие места студентов, оборудованные ПК с доступом в сеть университета – 17 шт., мультимедийный проектор – 1 шт., АРМ преподавателя для работы с мультимедиа – 1 шт. (системный блок, мониторы – 2 шт.), стол – 18 шт., стул – 18 шт. Доступ к сети «Интернет», в электронную информационно-образовательную среду Университета.

Перечень лицензионного программного обеспечения: Операционная система Microsoft Windows XP Professional: Microsoft Open License 16020041 от 23.01.200.

Операционная система Microsoft Windows 7 Professional Microsoft Open License 49379550 от 29.11.2011 .

Microsoft Office 2007 Standard Microsoft Open License 42620959 от 20.08.2007

3. Оснащенность помещения для самостоятельной работы: 16 посадочных мест. Стол компьютерный для студентов (тип 4) - 3 шт., стол компьютерный для студентов (тип б) – 2 шт., стол компьютерный для студентов (тип 7) – 1 шт., кресло преподавателя (сетка, цвет черный) – 17 шт., доска напольная мобильная белая магнитно-маркерная «Magnetoplan» 1800мм×1200мм - 1 шт., моноблок Lenovo M93Z Intel Q87 – 17 шт., плакат – 5 шт. Доступ к сети «Интернет», в электронную информационно-образовательную среду Университета.

Перечень лицензионного программного обеспечения: Microsoft Windows 7 Professional: Microsoft Open License 49379550 от 29.11.2011 .

Microsoft Office 2007 Professional Plus: Microsoft Open License 46431107 от 22.01.2010 .

CorelDRAW Graphics Suite X5 Договор №559-06/10 от 15.06.2010 «На поставку программного обеспечения»

Autodesk product: Building Design Suite Ultimate 2016, product Key: 766H1

Cisco Packet Tracer 7.1 (свободно распространяемое ПО), Quantum GIS (свободно распространяемое ПО), Python (свободно распространяемое ПО), R (свободно распространяемое ПО), Rstudio (свободно распространяемое ПО), SMath Studio (свободно распространяемое ПО), GNU Octave (свободно распространяемое ПО), Scilab (свободно распространяемое ПО)

### **8.3. Помещения для хранения и профилактического обслуживания оборудования:**

1. Центр новых информационных технологий и средств обучения:

Оснащенность: персональный компьютер – 2 шт. (доступ к сети «Интернет»), монитор – 4 шт., сетевой накопитель – 1 шт., источник бесперебойного питания – 2 шт., телевизор плазменный Panasonic – 1 шт., точка Wi-Fi – 1 шт., паяльная станция – 2 шт., дрель – 5 шт., перфоратор – 3 шт., набор инструмента – 4 шт., тестер компьютерной сети – 3 шт., баллон со сжатым газом – 1 шт., паста теплопроводная – 1 шт., пылесос – 1 шт., радиостанция – 2 шт., стол – 4 шт., тумба на колесиках – 1 шт., подставка на колесиках – 1 шт., шкаф – 5 шт., кресло – 2 шт., лестница Alve – 1 шт.

Перечень лицензионного программного обеспечения: Microsoft Windows 7 Professional (Лицензионное соглашение Microsoft Open License 60799400 от 20.08.2012)

Microsoft Office 2010 Professional Plus (Лицензионное соглашение Microsoft Open License 60799400 от 20.08.2012)

Антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security (Договор № Д810(223)-12/17 от 11.12.17)

2. Центр новых информационных технологий и средств обучения:

Оснащенность: стол – 5 шт., стул – 2 шт., кресло – 2 шт., шкаф – 2 шт., персональный компьютер – 2 шт. (доступ к сети «Интернет»), монитор – 2 шт., МФУ – 1 шт., тестер компьютерной сети – 1 шт., баллон со сжатым газом – 1 шт., шуструповерт – 1 шт.

Перечень лицензионного программного обеспечения: Microsoft Windows 7 Professional (Лицензионное соглашение Microsoft Open License 60799400 от 20.08.2012)

Microsoft Office 2007 Professional Plus (Лицензионное соглашение Microsoft Open License 46431107 от 22.01.2010)

Антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security (Договор № Д810(223)-12/17 от 11.12.17)

3. Центр новых информационных технологий и средств обучения:

Оснащенность: стол – 2 шт., стул – 4 шт., кресло – 1 шт., шкаф – 2 шт., персональный компьютер – 1 шт. (доступ к сети «Интернет»), веб-камера Logitech HD C510 – 1 шт., колонки Logitech – 1 шт., тестер компьютерной сети – 1 шт., дрель – 1 шт., телефон – 1 шт., набор ручных инструментов – 1 шт.

Перечень лицензионного программного обеспечения: Microsoft Windows 7 Professional (Лицензионное соглашение Microsoft Open License 48358058 от 11.04.2011)

Microsoft Office 2007 Professional Plus (Лицензионное соглашение Microsoft Open License 46431107 от 22.01.2010)

Антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security (Договор № Д810(223)-12/17 от 11.12.17)

#### **8.4. Лицензионное программное обеспечение:**

1. Microsoft Windows 8 Professional (договор бессрочный ГК № 875-09/13 от 30.09.2013 «На поставку компьютерной техники»)

2. Microsoft Office 2007 Standard (договор бессрочный Microsoft Open License 42620959 от 20.08.2007)

3. Microsoft Office 2010 Professional Plus (договор бессрочный Microsoft Open License 60799400 от 20.08.2012, договор бессрочный Microsoft Open License 47665577 от 10.11.2010, договор бессрочный Microsoft Open License 49379550 от 29.11.2011)