

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ**  
**филиал федерального государственного бюджетного образовательного учреждения**  
**высшего образования «Мурманский арктический государственный университет»**  
**в г. Апатиты**

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

**Б1.В.ДВ.7.1 Тепловые и атомные станции**

(название дисциплины (модуля) в соответствии с учебным планом)

**основной профессиональной образовательной программы**  
**по направлению подготовки**

**16.03.01 Техническая физика**  
**направленность (профиль) «Теплофизика»**

(код и наименование направления подготовки  
с указанием направленности (профиля) (наименования магистерской программы))

**высшее образование – бакалавриат**

уровень профессионального образования: высшее образование – бакалавриат / высшее образование –  
специалитет, магистратура / высшее образование – подготовка кадров высшей квалификации

**бакалавр**

квалификация

**заочная**

форма обучения

**2015**

год набора

**Составитель:**  
Николаев В.Г., доцент, канд. физ.-мат.  
наук; зав. кафедрой физики, биологии  
и инженерных технологий

Утверждено на кафедре физики, биологии и  
инженерных технологий  
(протокол № 1 от 24 января 2017 г.)  
Зав. кафедрой

  
\_\_\_\_\_

Николаев В. Г.

подпись

**1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** – формирование знаний теоретических основ расчета принципиальных тепловых схем и оптимальных режимов работы оборудования тепловых и атомных электростанций и принципов их построения, приобретение навыков расчета тепловых схем электростанций.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

**Знать:**

- основы схемотехники и микросхемотехники;
- физические основы электронной техники;
- способы построения, принципы действия активных и пассивных элементов;
- физические основы работы электронных приборов разных типов;

**Уметь:**

- проводить экспериментальные исследования характеристик и параметров активных и пассивных элементов, работать с современной радиоэлектронной аппаратурой;

**Владеть:**

- анализом и простейшими расчетами электронных цепей различной степени сложности;
- иметь представление о способах использования приборов и устройств электротехники и электроники в различных областях науки и техники

## **2. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

- способность использовать фундаментальные законы природы и основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности (ОПК-1);
- способность применять эффективные методы исследования физико-технических объектов, процессов и материалов, проводить стандартные и сертификационные испытания технологических процессов и изделий с использованием современных аналитических средств технической физики (ПК-4);
- готовность изучать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике профессиональной деятельности (ПК-5).

## **3. УКАЗАНИЕ МЕСТА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

Данная дисциплина относится к вариативной части образовательной программы по направлению подготовки 16.03.01 Техническая физика направленность (профиль) «Теплофизика» и является дисциплиной по выбору.

Для освоения данной дисциплины обучающиеся используют знания, умения, навыки, способы деятельности и установки, которые они получили в процессе изучения дисциплин: «Физика», « Физические основы материаловедения», « Электроника и схемотехника», «Теория теплофизических свойств веществ»..

## **4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦАХ С УКАЗАНИЕМ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ИЛИ АСТРОНОМИЧЕСКИХ ЧАСОВ, ВЫДЕЛЕННЫХ НА КОНТАКТНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ (ПО ВИДАМ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ) И НА САМОСТОЯТЕЛЬНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 9 зачетных единиц или 324 часов

(из расчета 1 ЗЕТ= 36 часов).

Курс	Семестр	Трудоёмкость в ЗЕТ	Общая трудоёмкость (час.)	Контактная работа			Всего контактных часов	Из них в интер-активной форме	Кол-во часов на СРС	Курсовые работы	Кол-во часов на контроль	Форма контроля
				ЛК	ПР	ЛБ						
3	5	4	144	4	8	-	12	4	132	-	-	-
3	6	2	72	4	8	-	12	4	51	-	9	Экзамен
4	7	3	108	-	-	-	-	-	99	-	9	Экзамен
<b>Итого:</b>		<b>9</b>	<b>324</b>	<b>8</b>	<b>16</b>	<b>-</b>	<b>24</b>	<b>12</b>	<b>282</b>	<b>-</b>	<b>18</b>	<b>Экзамен</b>

В интерактивной форме часы используются в виде: заслушивания и обсуждении подготовленных студентами рефератов и презентаций по тематике дисциплины.

## 5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ, СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО ТЕМАМ (РАЗДЕЛАМ) С УКАЗАНИЕМ ОТВЕДЕННОГО НА НИХ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ИЛИ АСТРОНОМИЧЕСКИХ ЧАСОВ И ВИДОВ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ

№ п/п	Наименование раздела, темы	Контактная работа			Всего контактных часов	Из них в интерактивной форме	СРС Кол-во часов на	Кол-во часов на контроль
		ЛК	ПР	ЛБ				
1.	Электростанции и их назначение. Комбинированная и раздельная и раздельная выработка электрической энергии.	1	-	-	1	-	40	-
2.	Показатели тепловой и общей экономичности конденсационных электростанций.	1	2	-	3	2	40	-
3.	Показатели тепловой и общей экономичности теплоэлектростанций	1	2	-	3	2	40	-
4.	Параметры парового цикла электростанций. Влияние параметров на тепловую экономичность установки.	1	2	-	3	1	40	-
5.	Технология отпуска пара и теплоты от ТЭС.	1	4	-	5	1	40	-

№ п/п	Наименование раздела, темы	Контактная работа			Всего контактных часов	Из них в интерактивной форме	СРС Кол-во часов на	Контроль Кол-во часов на
		ЛК	ПР	ЛБ				
6.	Потери пара и конденсата на ТЭС и способы их восполнения	1	2	-	3	1	40	-
7.	Элементы принципиальных тепловых схем электростанций.	2	4	-	6	1	42	-
	Итого:	<b>8</b>	<b>16</b>	<b>-</b>	<b>24</b>	<b>8</b>	<b>282</b>	<b>18</b>

### Содержание разделов дисциплины

1	Электростанции и их назначение. Комбинированная и раздельная выработка электрической энергии.	ТИПЫ ЭЛЕКТРОСТАНЦИЙ СХЕМЫ КОНДЕНСАЦИОННЫХ ЭЛЕКТРОСТАНЦИЙ НА ОРГАНИЧЕСКОМ И ЯДЕРНОМ ТОПЛИВЕ СХЕМЫ ТЕПЛОЭЛЕКТРОЦЕНТРАЛЕЙ СТРУКТУРА ТЕПЛОВОЙ СХЕМЫ ТЭС И АЭС КЛАССИФИКАЦИЯ ТЕПЛОВЫХ ЭЛЕКТРОСТАНЦИЙ ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ И ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К ТЕПЛОВОЙ ЭЛЕКТРОСТАНЦИИ ВИДЫ ПОТРЕБЛЕНИЯ ЭНЕРГИИ И ГРАФИКИ НАГРУЗОК ТЭС
2	Показатели тепловой и общей экономичности конденсационных электростанций.	ПОКАЗАТЕЛИ ТЕПЛОВОЙ И ОБЩЕЙ ЭКОНОМИЧНОСТИ КОНДЕНСАЦИОННЫХ ЭЛЕКТРОСТАНЦИЙ
3	Показатели тепловой и общей экономичности теплоэлектростанций	ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ РАСХОДЫ ПАРА И ТЕПЛОТЫ НА ТЭЦ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ РАБОТЫ ТЭЦ СРАВНЕНИЕ ТЕПЛОВОЙ ЭКОНОМИЧНОСТИ КОМБИНИРОВАННОЙ И РАЗДЕЛЬНОЙ ВЫРАБОТОК ТЕПЛОТЫ И ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ
4	Параметры парового цикла электростанций. Влияние параметров на тепловую экономичность установки.	ВЛИЯНИЕ НАЧАЛЬНЫХ ПАРАМЕТРОВ НА ТЕПЛОВУЮ ЭКОНОМИЧНОСТЬ ЦИКЛА ПРОМЕЖУТОЧНЫЙ ПЕРЕГРЕВ В ЦИКЛАХ ПЕРЕГРЕТОГО ПАРА ВЛИЯНИЕ КОНЕЧНОГО ДАВЛЕНИЯ НА ТЕПЛОВУЮ ЭКОНОМИЧНОСТЬ УСТАНОВКИ ТЕПЛОВАЯ ЭКОНОМИЧНОСТЬ РАСШИРЯЕМЫХ ЭЛЕКТРОСТАНЦИЙ. МОДЕРНИЗАЦИЯ ТЭС
5	Технология отпуска пара и теплоты от ТЭС.	ПОТРЕБИТЕЛИ ТЕПЛОТЫ И ТЕПЛОВЫЕ НАГРУЗКИ РАСЧЕТ ТЕПЛОВЫХ НАГРУЗОК ГРАФИК ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТИ ОТОПИТЕЛЬНОЙ ТЕПЛОВОЙ НАГРУЗКИ ОТПУСК ТЕПЛОТЫ ПРОМЫШЛЕННЫМ ПОТРЕБИТЕЛЯМ ОТПУСК ТЕПЛОТЫ НА ОТОПЛЕНИЕ. ВИД ТЕПЛОНОСИТЕЛЯ, СИСТЕМЫ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ. РЕГУЛИРОВАНИЕ ОТПУСКА ТЕПЛОТЫ ТИПЫ ТЕПЛОФИКАЦИОННЫХ ТУРБИН С ОТОПИТЕЛЬНЫМИ ОТБОРАМИ. ПОКРЫТИЕ ОСНОВНОЙ И ПИКОВОЙ ОТОПИТЕЛЬНЫХ НАГРУЗОК СХЕМЫ ВКЛЮЧЕНИЯ СЕТЕВЫХ ПОДОГРЕВАТЕЛЕЙ

		ОТПУСК ТЕПЛОТЫ ОТ КОНДЕНСАЦИОННЫХ ЭЛЕКТРОСТАНЦИЙ
6	Потери пара и конденсата на ТЭС и способы их восполнения	МАТЕРИАЛЬНЫЙ БАЛАНС РАБОЧЕГО ТЕЛА В ТЕПЛОВОЙ СХЕМЕ ТЭС ПОСОБЫ ПОДГОТОВКИ ВОДЫ ДЛЯ ВОСПОЛНЕНИЯ ПОТЕРЬ ПАРА И КОНДЕНСАТА НА ТЭС
7	Элементы принципиальных тепловых схем электростанций.	СОДЕРЖАНИЕ ПРИНЦИПИАЛЬНОЙ ТЕПЛОВОЙ СХЕМЫ РЕГЕНЕРАТИВНЫЕ ПОДОГРЕВАТЕЛИ

## 6. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ, НЕОБХОДИМОГО ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

### Основная литература:

1. Седнин, А.В. Атомные электрические станции: Курсовое проектирование: учебное пособие / А.В. Седнин, Н.Б. Карницкий, М.Л. Богданович. - Минск: Вышэйшая школа, 2011. - 152 с. - ISBN 978-985-06-1851-1 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: [//biblioclub.ru/index.php?page=book&id=119729](http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=119729)

### Дополнительная литература:

2. Семиколенных, А.А. Оценка воздействия на окружающую среду объектов атомной энергетики / А.А. Семиколенных, Ю.Г. Жаркова. - М. : Инфра-Инженерия, 2013. - 368 с. - ISBN 978-5-9729-0058-9 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: [//biblioclub.ru/index.php?page=book&id=144649](http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=144649)
3. Афонин, В.В. Электрические станции и подстанции: учебное пособие: в 3 ч. / В.В. Афонин, К.А. Набатов ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Тамбовский государственный технический университет». - Тамбов : Издательство ФГБОУ ВПО «ТГТУ», 2015. - Ч. 1. - 91 с. : ил.,табл., схем. - Библ. в кн. - ISBN 978-5-8265-1298-2. - ISBN 978-5-8265-1387-3 (ч. 1); То же [Электронный ресурс]. - URL: [//biblioclub.ru/index.php?page=book&id=444619](http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=444619)

## 7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

В образовательном процессе используются:

- учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (мебель аудиторная (столы, стулья, доска аудиторная), комплект мультимедийного оборудования, включающий мультимедиапроектор, экран, переносной ноутбук для демонстрации презентаций; учебно-наглядные пособия; обеспечивающие тематические иллюстрации);

- помещения для самостоятельной работы (оснащены компьютерными столами, стульями, доской аудиторной, компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета);

- помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования (оснащены наборами инструментов, оборудованием, расходными материалами для монтажа, ремонта и обслуживания информационно-телекоммуникационной сети филиала и вычислительной техники);

- лаборатория информационных технологий (оснащена компьютерными столами, стульями, мультимедийным проектором, экраном проекционным, компьютерной техникой с

возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета).

#### **7.1 ПЕРЕЧЕНЬ ЛИЦЕНЗИОННОГО ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ**

- 1) Microsoft Windows.
- 2) Microsoft Office / LibreOffice.

#### **7.2 ЭЛЕКТРОННО-БИБЛИОТЕЧНЫЕ СИСТЕМЫ**

ЭБС «Издательство Лань»[Электронный ресурс]: электронная библиотечная система / ООО «Издательство Лань». – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/>;

ЭБС «Электронная библиотечная система ЮРАЙТ» [Электронный ресурс]: электронная библиотечная система / ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ». – Режим доступа: <https://biblio-online.ru/>;

ЭБС «Университетская библиотека онлайн»[Электронный ресурс]: электронно-периодическое издание; программный комплекс для организации онлайн-доступа к лицензионным материалам / ООО «НексМедиа». – Режим доступа: <https://biblioclub.ru/>.

#### **7.3 СОВРЕМЕННЫЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ БАЗЫ ДАННЫХ**

1. Электронная база данных Scopus.

#### **7.4 ИНФОРМАЦИОННЫЕ СПРАВОЧНЫЕ СИСТЕМЫ**

1. Справочно-правовая информационная система Консультант Плюс <http://www.consultant.ru/>

2. Электронный справочник "Информιο" для высших учебных заведений <http://www.informio.ru/>

#### **8. ИНЫЕ СВЕДЕНИЯ И МАТЕРИАЛЫ НА УСМОТРЕНИЕ ВЕДУЩЕЙ КАФЕДРЫ**

Не предусмотрено.

#### **9. ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ ДЛЯ ЛИЦ С ОВЗ**

Для обеспечения образования инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья реализация дисциплины может осуществляться в адаптированном виде, с учетом специфики освоения и дидактических требований, исходя из индивидуальных возможностей и по личному заявлению обучающегося.