

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования  
«Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина»  
**Нижнетагильский технологический институт (филиал)**

УТВЕРЖДАЮ

Директор

В.В. Потанин

«28» июня 2023 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА МОДУЛЯ**

<b>Перечень сведений о рабочей программе модуля</b>	<b>Учетные данные</b>
<b>Модуль</b> Производство и распределение энергоносителей на промышленных предприятиях	<b>Код модуля</b> М.1.43
<b>Образовательная программа</b> Теплоэнергетика и теплотехника	<b>Код ОП</b> 13.03.01/33.05
<b>Направление подготовки</b> Теплоэнергетика и теплотехника	<b>Код направления и уровня подготовки</b> 13.03.01

Программа модуля и программы дисциплины составлены авторами:

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Лапина Александра Юрьевна		Старший преподаватель	Кафедра информационных технологий

Руководитель модуля            «согласовано в электронном виде»            А.Ю. Лапина

**Рекомендовано:**

Учебно-методическим советом НТИ (филиал) УрФУ

Председатель учебно-методического совета

«согласовано в электронном виде»

М.В. Миронова

Протокол № 6 от 28.06.2023 г.

**Согласовано:**

Руководитель ОП            «согласовано в электронном виде»            А.Ю. Лапина

Начальник ОООД            «согласовано в электронном виде»            С.Е. Четвериков

Начальник ОБИР            «согласовано в электронном виде»            А.В. Катаева

## **Раздел 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА МОДУЛЯ «ПРОИЗВОДСТВО И РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ЭНЕРГОНОСИТЕЛЕЙ НА ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЯХ»**

### **1.1. Аннотация содержания модуля**

Модуль направлен на формирование результатов обучения в рамках проектной деятельности. Изучение модуля направлено на освоение теплотехнических и экономических основ производства и распределения энергоносителей; производства и распределения сжатого воздуха и обеспечение предприятий продуктами его разделения; систем водо-, топливо и хладоснабжения; экологических аспектов производстве энергоносителей.

Модуль изучается в неразрывной связи с планами развития энергетики, энергосбережения и проблемами защиты окружающей среды. Цель модуля – формирование у студентов теоретических знаний и практических навыков по эффективному использованию энергетических установок, включая вопросы надежности оборудования, а также знаний положений, которыми следует руководствоваться в ходе эксплуатации и ремонта.

### **1.2. Структура и объем модуля**

Таблица 1.

<b>№ п/п</b>	<b>Перечень дисциплин модуля</b>	<b>Объем дисциплин модуля и всего модуля в зачетных единицах и часах</b>	<b>Форма итоговой промежуточной аттестации по дисциплинам модуля и в целом по модулю</b>
1.	Производство и распределение энергоносителей на промышленных предприятиях	3/108	зачет
ИТОГО по модулю:		3/108	не предусмотрено

### **1.3. Последовательность освоения модуля в образовательной программе**

<b>Пререквизиты модуля</b>	Основы инженерных знаний; Теоретические основы теплотехники; Безопасность жизнедеятельности; Энергоэффективные теплотехнологические системы; Тепломеханическое оборудование;
<b>Постреквизиты и корреквизиты модуля</b>	Производственная практика, технологическая

### **1.4. Распределение компетенций по дисциплинам модуля, планируемые результаты обучения (индикаторы) по модулю**

Изучение дисциплин модуля предусматривает формирование компетенций посредством последовательного освоения результатов обучения на определенном уровне сложности содержания.

Результаты обучения по дисциплине – это конкретные знания, умения, опыт и другие результаты (содержательные компоненты компетенций), которых планируется достичь на

этапе изучения дисциплины модуля и которые должны будут продемонстрированы обучающимися и оценены преподавателем по индикаторам/измеряемым критериям, включенным в формулировку результатов обучения.

Индикатор – это признак / сигнал/ маркер, который показывает, на каком уровне обучающийся должен освоить результаты обучения и их предъявление должно подтвердить факт освоения предметного содержания данной дисциплины.

Индикаторы учитываются при выборе и составлении заданий контрольно-оценочных мероприятий (оценочных средств) текущей и промежуточной аттестации.

Перечень дисциплин модуля	Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения (индикаторы)
Производство и распределение энергоносителей на промышленных предприятиях	ПК-2. Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения	<p><i>Знать:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– стандартные методики расчета основного и вспомогательного оборудования электростанций.</li> </ul> <p><i>Уметь:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– использовать для расчетов и конструирования современные средства автоматизированного проектирования;</li> <li>– правильно оценивать результаты расчетов;</li> <li>– рассчитывать на прочность стержневые системы, элементы теплотехнического оборудования, валы, пружины в условиях сложноподвижного состояния при действии динамических и тепловых нагрузок.</li> </ul> <p><i>Владеть:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– методикой расчета запаса прочности, устойчивости и надежности типовых конструкций в условиях динамических и тепловых нагрузок;</li> <li>– навыком выполнения расчетов на современных средствах автоматизированного проектирования;</li> <li>– современными методами проектирования и расчета энергетического оборудования.</li> </ul>
	ПК-11. Способен определять технические меры по обеспечению функционирования объектов профессиональной деятельности	<p><i>Знать:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– стандартные средства автоматизации проектирования;</li> <li>– функциональные основы проектирования;</li> <li>– теории и основные правила построения эскизов, чертежей, схем, нанесения надписей, размеров и отклонений</li> </ul> <p><i>Уметь:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– анализировать данные для проектирования энергообъектов и их элементов в соответствии с нормативной документацией;</li> <li>– пользоваться справочными данными и информационными базами по характеристикам материалов и способам их обработки;</li> <li>– выполнять технические изображения в соответствии с требованиями стандартов ЕСКД и СПДС</li> </ul> <p><i>Владеть:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– методами практического использования современных компьютеров для обработки информации и основами численных методов</li> </ul>

		<p>решения инженерных задач; – способами построения графических изображений, создания чертежей и эскизов, конструкторской документации с применением пакетов прикладных программ</p>
	<p>ПК-12. Способен контролировать выполнение заданных технологических параметров и показателей, разрабатывать указания и рекомендации по режимам эксплуатации и обслуживания объектов профессиональной деятельности</p>	<p><i>Знать:</i> – состав и порядок осуществления проектных работ в теплоэнергетике; – требования к составу и оформлению проектной и рабочей документации, а также специфических требований органов экспертизы; – основную номенклатуру технических материалов в теплоэнергетике, их структуру и основные свойства <i>Уметь:</i> – разрабатывать в рамках расчетно-проектной и проектно- конструкторской деятельности проектную и рабочую техническую документацию в соответствии с нормативными документами во взаимодействии со специалистами другого профиля; – анализировать результаты решения конкретных задач с целью построения более совершенных моделей; – выбирать типовые схемные решения систем энергоснабжения промышленных предприятий <i>Владеть:</i> – методиками проведения типовых расчетов трубопроводов, в том числе с помощью пакетов прикладных программ; – современными методами проектирования и расчета теплоэнергетических систем</p>

### 1.5. Форма обучения

Реализация модуля предусмотрена для обучающихся по очной, очно-заочной формам.

## РАЗДЕЛ 2. ПРОГРАММЫ МОДУЛЯ

### «ПРОИЗВОДСТВО И РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ЭНЕРГОНОСИТЕЛЕЙ НА ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЯХ»

#### 2.1. РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «ПРОИЗВОДСТВО И РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ЭНЕРГОНОСИТЕЛЕЙ НА ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЯХ»

##### 2.1.1. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ «ПРОИЗВОДСТВО И РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ЭНЕРГОНОСИТЕЛЕЙ НА ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЯХ»

###### 2.1.1.1. Технологии обучения, используемые при изучении дисциплины модуля

– Традиционная (репродуктивная) технология, с применением информационных технологий

###### 2.1.1.2. Планируемые результаты обучения (индикаторы) по дисциплине «Производство и распределение энергоносителей на промышленных предприятиях»

Таблица 1

Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения (индикаторы)
ПК-2. Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения	<p><i>Знать:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– стандартные методики расчета основного и вспомогательного оборудования электростанций.</li> </ul> <p><i>Уметь:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– использовать для расчетов и конструирования современные средства автоматизированного проектирования;</li> <li>– правильно оценивать результаты расчетов;</li> <li>– рассчитывать на прочность стержневые системы, элементы теплотехнического оборудования, валы, пружины в условиях сложнапряженного состояния при действии динамических и тепловых нагрузок.</li> </ul> <p><i>Владеть:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– методикой расчета запаса прочности, устойчивости и надежности типовых конструкций в условиях динамических и тепловых нагрузок;</li> <li>– навыком выполнения расчетов на современных средствах автоматизированного проектирования;</li> <li>– современными методами проектирования и расчета энергетического оборудования.</li> </ul>
ПК-11. Способен определять технические меры по обеспечению функционирования объектов профессиональной деятельности	<p><i>Знать:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– стандартные средства автоматизации проектирования;</li> <li>– функциональные основы проектирования;</li> <li>– теории и основные правила построения эскизов, чертежей, схем, нанесения надписей, размеров и отклонений</li> </ul> <p><i>Уметь:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– анализировать данные для проектирования энергообъектов и их элементов в соответствии с нормативной документацией;</li> <li>– пользоваться справочными данными и информационными базами по характеристикам материалов и способам их обработки;</li> <li>– выполнять технические изображения в соответствии с требованиями стандартов ЕСКД и СПДС</li> </ul> <p><i>Владеть:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– методами практического использования современных компьютеров для обработки информации и основами численных методов решения инженерных задач;</li> <li>– способами построения графических изображений, создания чертежей и эскизов, конструкторской документации с применением пакетов прикладных программ</li> </ul>
ПК-12. Способен контролировать выполнение заданных технологических параметров и показателей, разрабатывать указания и рекомендации по режимам эксплуатации и обслуживанию объектов профессиональной деятельности	<p><i>Знать:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– состав и порядок осуществления проектных работ в теплоэнергетике;</li> <li>– требования к составу и оформлению проектной и рабочей документации, а также специфических требований органов экспертизы;</li> <li>– основную номенклатуру технических материалов в теплоэнергетике, их структуру и основные свойства</li> </ul> <p><i>Уметь:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– разрабатывать в рамках расчетно-проектной и проектно-конструкторской деятельности проектную и рабочую техническую документацию в соответствии с нормативными документами во взаимодействии со специалистами другого</li> </ul>

	профиля; – анализировать результаты решения конкретных задач с целью построения более совершенных моделей; – выбирать типовые схемные решения систем энергоснабжения промышленных предприятий <i>Владеть:</i> – методиками проведения типовых расчетов трубопроводов, в том числе с помощью пакетов прикладных программ; – современными методами проектирования и расчета теплоэнергетических систем
--	---

### 2.1.1.3. Содержание дисциплины «Производство и распределение энергоносителей на промышленных предприятиях»

Таблица 2

Код раздела, темы	Раздел, тема дисциплины	Содержание
P1	Теплотехнические основы производства и распределения энергоносителей	Классификация, свойства и возможность использования различных энергоносителей на промышленных предприятиях.
P2	Экономические основы производства и распределения энергоносителей	Способы производства и распределения энергоносителей, сравнение их по технико-экономическим показателям. Снижение затрат при производстве и потреблении энергоносителей.
P3	Производство и распределение сжатого воздуха. Обеспечение промышленных предприятий продуктами разделения воздуха	Установки производства сжатого воздуха. Поршневые и центробежные компрессоры. Характеристики компрессоров. Работа компрессоров в сети. Технологии производства кислорода и азота, системы хранения и потребления этих газов.
P4	Техническое водоснабжение. Система топливоснабжения. Холодоснабжение.	Различные направления использования воды на предприятиях. Виды систем технического водоснабжения. Виды и характеристики используемых топлив. Система газоснабжения предприятия. Холодильное оборудование и тепловые насосы.
P5	Снижение вредных выбросов при производстве энергоносителей.	Виды вредных выбросов при производстве энергоносителей, способы их снижения.

#### 2.1.1.4. Язык реализации программы

Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации.

### 2.1.2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Электронные ресурсы (издания)

1. Антонов, С.Н. Проектирование электроэнергетических систем : учебное пособие / С.Н. Антонов, Е.В. Коноплев, П.В. Коноплев. – Ставрополь : Ставропольский государственный аграрный университет, 2014. – 101 с. : схем., табл., ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=277453> – Текст : электронный.

2. Авдюнин, Е.Г. Моделирование и оптимизация промышленных теплоэнергетических установок : учебник : [16+] / Е.Г. Авдюнин. – Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2019. – 185 с. : ил., табл., схем. – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=564841> – Библиогр.: с. 182. – ISBN 978-5-9729-0297-2. – Текст : электронный.

3. Сибикин, Ю.Д. Эксплуатация электрооборудования электростанций и подстанций : учебное пособие для студентов высших учебных заведений / Ю.Д. Сибикин. – Москва ; Берлин : Директ-Медиа, 2017. – 448 с. : ил., схем., табл. – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=480996> – ISBN 978-5-4475-9362-9. – DOI 10.23681/480996. – Текст : электронный.

4. Беляев, С.А. Надежность теплоэнергетического оборудования ТЭС : учебное пособие / С.А. Беляев, А.В. Воробьев, В.В. Литвак ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский Томский политехнический университет». – Томск : Издательство Томского политехнического университета, 2015. – 248 с. : ил., табл., схем. – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=442071> – Библиогр. в кн. – Текст : электронный.

5. Основы расчета энергетических установок : практикум / сост. В.П. Сербин, В.В. Мелешин ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Северо-Кавказский федеральный университет». – Ставрополь : СКФУ, 2016. – 102 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=459191> – Библиогр.: с. 58. – Текст : электронный.

#### **Профессиональные базы данных, информационно-справочные и поисковые системы**

- ЭБС «Университетская библиотека онлайн [www.biblioclub.ru](http://www.biblioclub.ru)
- ЭБ «Электронная библиотека НТИ» <http://elib.ntiustu.ru>
- Зональная научная библиотека УрФУ. – Режим доступа: <http://lib.urfu.ru/>
- Государственная информационная система в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности (ГИС «Энергоэффективность») URL: <http://gisee.ru>
- Министерство энергетики Российской Федерации <https://minenergo.gov.ru/>

#### **Периодические журналы**

- Ежемесячный теоретический и научно-практический журнал «Теплоэнергетика» <http://tepen.ru/>
- Журнал «Известия РАН. Энергетика» <https://sciencejournals.ru/journal/izen/>

#### **Материалы для лиц с ОВЗ**

Весь контент ЭБС представлен в виде файлов специального формата для воспроизведения синтезатором речи, а также в тестовом виде, пригодном для прочтения с использованием экранной лупы и настройкой контрастности.

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

#### **«Производство и распределение энергоносителей на промышленных предприятиях»**



**Сведения об оснащённости дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием и программным обеспечением**

Таблица 3

№ п\п	Вид занятий	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащённость специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
1	Лекции	Учебная аудитория для проведения лекционных занятий	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов, рабочее место преподавателя, доска аудиторная. Компьютерная техника: комплект проекционного оборудования: ноутбук/компьютер, проектор, проекционный экран/доска.	– Операционная система Windows, офисный пакет Microsoft Office
2	Практические занятия	Учебная аудитория для проведения практических занятий	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов, рабочее место преподавателя, доска аудиторная. Компьютерная техника: комплект проекционного оборудования: ноутбук/компьютер, проектор, проекционный экран/доска.	– Операционная система Windows, офисный пакет Microsoft Office
3	Консультации	Учебная аудитория для проведения консультаций	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов, рабочее место преподавателя, доска аудиторная. Компьютерная техника: комплект проекционного оборудования: ноутбук/компьютер, проектор, проекционный экран/доска. Устройства подключения к сети Интернет, доступ в электронную информационно-образовательную среду	– Операционная система Windows, офисный пакет Microsoft Office – Договор на предоставление постоянного доступа к сети Интернет

			НТИ (филиала) УрФУ, комплект лицензионного программного обеспечения	
4	Самостоятель ная работа студентов	Помещения для самостоятельно й работы обучающихся	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов. Компьютерная техника: комплект проекционного оборудования: ноутбук/компьютер, проектор, проекционный экран/доска. Устройства подключения к сети Интернет, доступ в электронную информационно- образовательную среду НТИ (филиала) УрФУ, комплект лицензионного программного обеспечения	– Операционная система Windows, офисный пакет Microsoft Office – Договор на предоставление постоянного доступа к сети Интернет
5	Текущий контроль и промежуточная аттестация	Учебная аудитория для текущего контроля и промежуточно й аттестации	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов. Компьютерная техника: комплект проекционного оборудования: ноутбук/компьютер, проектор, проекционный экран/доска.	– Операционная система Windows, офисный пакет Microsoft Office