

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)**



Директор  
В.В. Потанин  
2020 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА МОДУЛЯ**

<b>Перечень сведений о рабочей программе модуля</b>	<b>Учетные данные</b>
<b>Модуль</b> Проектный практикум. Технологические энергоносители предприятий - А	<b>Код модуля</b> М.1.44
<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

А.Ю. Лапина

**Рекомендовано:**

Учебно-методическим советом НТИ (филиал) УрФУ

Председатель учебно-методического совета

М.В. Миронова

Протокол № 8 от 28.10.2020 г.

**Согласовано:**

Руководитель ОП

А.Ю. Лапина

Начальник ОООД

С.Е. Четвериков

Начальник ОБИР

А.В. Катаева

## Раздел 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА МОДУЛЯ «ПРОЕКТНЫЙ ПРАКТИКУМ. ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ЭНЕРГОНОСИТЕЛИ ПРЕДПРИЯТИЙ - А»

### 1.1. Аннотация содержания модуля

Модуль направлен на формирование результатов обучения в рамках проектной деятельности. Целью изучения модуля является формирование знаний о системах производства и распределения энергоносителей на предприятиях, ознакомление с методами и способами регулирования и балансирования потребления и производства энергоносителей, схем, конструкций и режимов работы внутривозовских систем транспортировки и распределения энергоносителей.

Основными задачами является:

- изучение характеристик промышленных технологических и энергических потребителей: газообразного и жидкого топлива, сжатого воздуха, кислорода, воды, искусственного холода, а также с их требованиями к параметрам и качеству используемых энергоносителей;

- ознакомление с видами, технологическими схемами, составом основного и вспомогательного оборудования, характерными режимами работы и технико-экономическими показателями промышленных энергетических станций, осуществляющих централизованную генерацию и трансформацию используемых на предприятии энергоносителей;

- ознакомление с методами и способами регулирования и балансирования потребления и производства энергоносителей;

- изучение схем, конструкций и режимов работы внутривозовских систем транспортировки и распределения энергоносителей;

- ознакомление с направлениями и методиками использования внутренних энергетических ресурсов предприятия для покрытия его потребностей в энергоносителях.

Аттестация по модулю проводится в форме представления и защиты студентами групповых проектов, выполняемых на протяжении семестра изучения модуля, на основе подготовленных презентаций. Критерии оценки включают в себя содержательную проработанность проекта по темам основных разделов модуля и выразительность инфографики, представленной в презентации. Оценка выставляется методом взаимооценки презентаций студентами под руководством преподавателя.

### 1.2. Структура и объем модуля

Таблица 1.

№ п/п	Перечень дисциплин модуля	Объем дисциплин модуля и всего модуля в зачетных единицах и часах	Форма итоговой промежуточной аттестации по дисциплинам модуля и в целом по модулю
1.	Проектный практикум. Технологические энергоносители предприятий - А	3/108	экзамен
ИТОГО по модулю:		3/108	не предусмотрено

### 1.3. Последовательность освоения модуля в образовательной программе

<b>Пререквизиты модуля</b>	Энергоэффективные теплотехнологические системы; Основное и вспомогательное оборудование тепловых электрических станций; Проектный интенсив. Проектирование энергетических установок - В
<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.

<b>Перечень дисциплин модуля</b>	<b>Код и наименование компетенции</b>	<b>Планируемые результаты обучения (индикаторы)</b>
Проектный практикум. Технологические энергоносители предприятий - А	ПК-9. Способен оценить техническое состояние и работоспособность электротехнического оборудования	<p><i>Знать:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– основы формирования и принципы построения современных систем производства и распределения энергоносителей на промышленных предприятиях</li> </ul> <p><i>Уметь:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– выполнять расчеты технологических схем энергетических станций, оборудования и трубопроводов с использованием современных математических методов и ЭВМ;</li> <li>– определять потребность в энергетических, материальных и людских ресурсах в системах энергоснабжения предприятия и выработке путей сокращения этих затрат</li> </ul> <p><i>Владеть:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– способами осуществления надежной и экономичной эксплуатации основного и вспомогательного оборудования в системах производства и распределения энергоносителей</li> </ul>
	ПК-11. Способен контролировать выполнение заданных технологических	<p><i>Знать:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– масштабы производства и потребления энергоносителей</li> </ul> <p><i>Уметь:</i></p>

	параметров и показателей, разрабатывать указания и рекомендации по режимам эксплуатации и обслуживания объектов профессиональной деятельности	– определять потребности предприятия в энергоносителях для технологических и энергетических потребителей; – делать выбор рациональных видов энергетических станций для централизованной генерации и трансформации энергоносителей, состава их оборудования и режимов его работы <i>Владеть:</i> – методами расчетов режимов электрических сетей; – приемами оценки потерь электроэнергии в электрических сетях
--	---	--

### 1.5. Форма обучения

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

## РАЗДЕЛ 2. ПРОГРАММЫ МОДУЛЯ «ПРОЕКТНЫЙ ПРАКТИКУМ. ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ЭНЕРГОНОСИТЕЛИ ПРЕДПРИЯТИЙ - А»

### 2.1. РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «ПРОЕКТНЫЙ ПРАКТИКУМ. ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ЭНЕРГОНОСИТЕЛИ ПРЕДПРИЯТИЙ - А»

#### 2.1.1. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ «ПРОЕКТНЫЙ ПРАКТИКУМ. ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ЭНЕРГОНОСИТЕЛИ ПРЕДПРИЯТИЙ - А»

##### 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 «Проектный практикум. Технологические энергоносители предприятий - А»

Таблица 1

Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения (индикаторы)
ПК-9. Способен оценить техническое состояние и работоспособность электротехнического оборудования	<i>Знать:</i> – основы формирования и принципы построения современных систем производства и распределения энергоносителей на промышленных предприятиях <i>Уметь:</i> – выполнять расчеты технологических схем энергетических станций, оборудования и трубопроводов с использованием современных математических методов и ЭВМ; – определять потребность в энергетических, материальных и людских ресурсах в системах энергоснабжения предприятия и выработке путей сокращения этих затрат <i>Владеть:</i> – способами осуществления надежной и экономичной

	эксплуатации основного и вспомогательного оборудования в системах производства и распределения энергоносителей
ПК-11. 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>– масштабы производства и потребления энергоносителей</li> </ul> <p><i>Уметь:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– определять потребности предприятия в энергоносителях для технологических и энергетических потребителей;</li> <li>– делать выбор рациональных видов энергетических станций для централизованной генерации и трансформации энергоносителей, состава их оборудования и режимов его работы</li> </ul> <p><i>Владеть:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– методами расчетов режимов электрических сетей;</li> <li>– приемами оценки потерь электроэнергии в электрических сетях</li> </ul>

### 2.1.1.3. Содержание дисциплины «Проектный практикум. Технологические энергоносители предприятий - А»

Таблица 2

Код раздела, темы	Раздел, тема дисциплины	Содержание
P1	Системы воздухообеспечения предприятий	<p>Системы производства и распределения энергоносителей на промышленных предприятиях. Масштабы производства и потребления энергоносителей. Общая характеристика систем воздухообеспечения.</p> <p>Нагрузки на воздушную компрессорную станцию. Классификация потребителей сжатого воздуха. Определение расчетной нагрузки для проектирования компрессорной станции. Оборудование систем производства сжатого воздуха промышленных предприятий.</p> <p>Расчет и выбор и оборудования систем производства сжатого воздуха. Выбор типа и количества компрессоров. Принципиальная схема воздушной компрессорной станции. Расчет технологических схем компрессорной станции.</p> <p>Системы распределения сжатого воздуха. Общие сведения. Воздухораспределительные сети. Прокладка и расчет воздухораспределительных сетей.</p>
P2	Система технического водоснабжения предприятий	<p>Система водоснабжения и ее основные элементы. Классификация систем водоснабжения. Элементы систем производственного водоснабжения. Методика определения потребности в воде. Особенности систем водоснабжения промышленных предприятий. Прямоточные и оборотные системы водоснабжения.</p>
P3	Системы газоснабжения предприятий	<p>Газообразное топливо. Характеристики газообразного топлива, его классификация. Производство и транспорт природного газа.</p>

		<p>Снабжение промпредприятия природным газом. Надежность газоснабжения предприятия. Элементы межцехового газопровода.</p> <p>Расчет и выбор оборудования систем газоснабжения. Состав оборудования, газовый баланс предприятий. Определение расчетной потребности в газе. Определение потерь давления в газопроводах. Проблемы использования избыточного давления. Системы обеспечения искусственными газами. Способы получения газа. Проблемы защиты окружающей среды. Техника безопасности в газовом хозяйстве промпредприятий.</p> <p>Защита газопроводов от коррозии. Виды защит газопроводов от коррозии. Катодная и протекторная защиты газопроводов от коррозии.</p>
<b>P4</b>	Системы холодоснабжения предприятий	Системы холодоснабжения. Методика определения потребности в холоде. Технологические схемы холодильных станций
<b>P5</b>	Системы обеспечения предприятий продуктами разделения воздуха	Системы обеспечения предприятий продуктами разделения воздуха. Характеристики потребителей продуктов разделения. Методы промышленного получения кислорода и азота. Промышленное получение кислорода и азота. Графики и режимы потребления продуктами разделения воздуха. Методики расчет технологических схем станций разделения воздуха.

#### 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. Тепловая электрическая станция — это очень просто : учебное пособие / К.Э. Аронсон, Ю.М. Бродов, Н.В. Желонкин, М.А. Ниренштейн ; под редакцией Ю. М. Бродова. — Екатеринбург : УрФУ, 2016. — 203 с. — ISBN 978-5-7996-1726-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/99072> — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. 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.

3. Кокин, С.Е. Схемы электрических соединений подстанций : учебное пособие / С.Е. Кокин, С.А. Дмитриев, А.И. Хальясмаа. — Екатеринбург : УрФУ, 2015. — 100 с. — ISBN 978-5-7996-1457-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. —

URL: <https://e.lanbook.com/book/99018> — Режим доступа: для авториз. пользователей.

4. Пиркин, А. Теоретические основы системного анализа энергообеспечения предприятий : учебное пособие / А. Пиркин ; Министерство сельского хозяйства РФ, Санкт-Петербургский государственный аграрный университет, Кафедра энергообеспечения предприятий и электротехнологии. – Санкт-Петербург : СПбГАУ, 2017. – 75 с. : схем., табл. – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=471847> – Текст : электронный.

5. Энергоснабжение и электрооборудование промышленных предприятий : методические указания к выполнению расчетно-графической работы / сост. В.Н. Соколова, А.Н. Цицорин ; Поволжский государственный технологический университет. – Йошкар-Ола : ПГТУ, 2014. – 68 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=439137> – Библиогр. в кн. – 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**

### **«Проектный практикум. Технологические энергоносители предприятий - А»**

#### **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	Практические занятия	Учебная аудитория для проведения практических	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов,	– Операционная система Windows, офисный пакет Microsoft Office



		занятий	рабочее место преподавателя, доска аудиторная. Компьютерная техника: комплект проекционного оборудования: ноутбук/компьютер, проектор, проекционный экран/доска.	Договор № 43-12/1712-2019 от 18.11.2019
2	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 НТИ (филиала) УрФУ, комплект лицензионного программного обеспечения	– Операционная система Windows, офисный пакет Microsoft Office Договор № 43-12/1712-2019 от 18.11.2019; – Платформа Microsoft Teams (в составе Microsoft Office-365) Договор № 43-12/1712-2019 от 18.11.2019 – Договор на предоставление постоянного доступа к сети Интернет от 30.12.2019 № 800037
3	Самостоятельная работа студентов	Помещения для самостоятельной 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 № 43-12/1712-2019 от 18.11.2019; – Платформа Microsoft Teams (в составе Microsoft Office-365) Договор № 43-12/1712-2019 от 18.11.2019 – Договор на предоставление постоянного доступа к сети Интернет от 30.12.2019 № 800037
4	Текущий контроль и промежуточная аттестация	Учебная аудитория для текущего контроля и	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов.	– Операционная система Windows, офисный пакет Microsoft Office

		промежуточной аттестации	Компьютерная техника: комплект проекционного оборудования: ноутбук/компьютер, проектор, проекционный экран/доска.	Договор № 43-12/1712-2019 от 18.11.2019
--	--	--------------------------	---	---