

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 интенсив. Электрогенерирующее оборудование на тепловых электрических станциях - В	<b>Код модуля</b> М.1.25
<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 «Теплоэнергетика и теплотехника»

А.Ю. Лапина

Начальник ОООД

С.Е. Четвериков

Начальник ОБИР

А.В. Катаева

## **Раздел 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА МОДУЛЯ «ПРОЕКТНЫЙ ИНТЕНСИВ. ЭЛЕКТРОГЕНЕРИРУЮЩЕЕ ОБОРУДОВАНИЕ НА ТЕПЛОВЫХ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СТАНЦИЯХ - В»**

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

Модуль направлен на формирование результатов обучения в рамках проектной деятельности. Модуль вырабатывает опыт разработки и реализации проектов, командной работы и лидерства, а также самоорганизации и саморазвития с целью дальнейшего применения полученных знаний и умений в решении конкретных практических задач.

Модуль направлен на изучение основного электрогенерирующего оборудования и аппаратуры тепловых электрических станций, особенностей его конструкции и эксплуатации. Особое внимание уделено рассмотрению вопросов, связанных с собственными нуждами тепловых электрических станций. Также изучаются основы выработки, передачи и распределения электрической энергии на конденсационных и теплофикационных электростанциях.

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.

<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.	Проектный интенсив. Электрогенерирующее оборудование на тепловых электрических станциях - В	6/216	экзамен
<b>ИТОГО по модулю:</b>		6/216	не предусмотрено

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

<b>Пререквизиты модуля</b>	Энергоэффективные теплотехнологические системы; Источники и системы теплоснабжения
<b>Постреквизиты и корреквизиты модуля</b>	Промышленные теплоэнергетические установки и системы

### **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 интенсив. Электрогенерирующее оборудование на тепловых электрических станциях - В	ПК-7. Способен анализировать работу объектов профессиональной деятельности, оценивать техническое состояние систем, проводить учет выявленных неисправностей и дефектов и отражать результаты в отчетной документации	<i>Знать:</i> – параметры схем электрических соединений; – порядок выполнения оперативных переключений на объектах электроэнергетики; – условия и особенности работы разных типов электротехнического оборудования; – устройство и работу синхронных турбогенераторов и гидрогенераторов; – систем охлаждения и регулирования синхронных генераторов; – технико-экономические показатели, нормальных и аномальных режимов работы генераторов. <i>Уметь:</i> – осуществлять анализ и регулирование параметров электротехнического оборудования; – правильно анализировать и оценивать результаты работы в зависимости от значения параметров электротехнического оборудования; – различать типы электротехнического оборудования и определять их назначение. <i>Владеть:</i> – методами расчета для выбора оборудования для использования на энергообъектах; – методами анализа и выбора типов электрооборудования.

### 1.5. Форма обучения

Реализация модуля предусмотрена для обучающихся по очной форме.

**РАЗДЕЛ 2. ПРОГРАММЫ МОДУЛЯ  
«ПРОЕКТНЫЙ ИНТЕНСИВ. ЭЛЕКТРОГЕНЕРИРУЮЩЕЕ ОБОРУДОВАНИЕ НА  
ТЕПЛОВЫХ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СТАНЦИЯХ - В»**

**2.1. РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «ПРОЕКТНЫЙ ИНТЕНСИВ.  
ЭЛЕКТРОГЕНЕРИРУЮЩЕЕ ОБОРУДОВАНИЕ НА ТЕПЛОВЫХ  
ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СТАНЦИЯХ - В»**

**2.1.1. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ  
«ПРОЕКТНЫЙ ИНТЕНСИВ. ЭЛЕКТРОГЕНЕРИРУЮЩЕЕ ОБОРУДОВАНИЕ НА  
ТЕПЛОВЫХ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СТАНЦИЯХ - В»**

**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 интенсив. Электрогенерирующее оборудование на тепловых  
электрических станциях - В»**

Таблица 1

<b>Код и наименование компетенции</b>	<b>Планируемые результаты обучения (индикаторы)</b>
ПК-7. Способен анализировать работу объектов профессиональной деятельности, оценивать техническое состояние систем, проводить учет выявленных неисправностей и дефектов и отражать результаты в отчетной документации	<p><i>Знать:</i></p> <ul style="list-style-type: none"><li>– параметры схем электрических соединений;</li><li>– порядок выполнения оперативных переключений на объектах электроэнергетики;</li><li>– условия и особенности работы разных типов электротехнического оборудования;</li><li>– устройство и работу синхронных турбогенераторов и гидрогенераторов;</li><li>– систем охлаждения и регулирования синхронных генераторов;</li><li>– технико-экономические показатели, нормальных и аномальных режимов работы генераторов.</li></ul> <p><i>Уметь:</i></p> <ul style="list-style-type: none"><li>– осуществлять анализ и регулирование параметров электротехнического оборудования;</li><li>– правильно анализировать и оценивать результаты работы в зависимости от значения параметров электротехнического оборудования;</li><li>– различать типы электротехнического оборудования и определять их назначение.</li></ul> <p><i>Владеть:</i></p> <ul style="list-style-type: none"><li>– методами расчета для выбора оборудования для использования на энергообъектах;</li><li>– методами анализа и выбора типов электрооборудования.</li></ul>



**2.1.1.3. Содержание дисциплины «Проектный интенсив. Электрогенерирующее оборудование на тепловых электрических станциях - В»**

Таблица 2

Код раздела, темы	Раздел, тема дисциплины	Содержание
Р1	Условия работы проводников и аппаратов	<p>Условия работы проводников и аппаратов. Термическое и электродинамическое действие токов. Уравнение теплового баланса, установившиеся температуры, постоянная времени нагрева. Термическая и электродинамическая устойчивость аппаратов. Глубина проникновения электрического поля и поверхностное распределение тока. Короткие замыкания (КЗ) в электроустановках. Основные определения и общая характеристика процесса трехфазного короткого замыкания. Методы расчетов токов трехфазного короткого замыкания. Схемы замещения. Определение параметров схем замещения. Преобразования схем замещения. Определение токов для любого момента времени при переходном процессе КЗ. Классификация контактных соединений. Допустимые условия работы контактов при длительно протекающих токах и токах короткого замыкания.</p>
Р2	Электрооборудование и токоведущие части тепловых электрических станций	<p>Электрическая дуга, способы гашения электрической дуги. Назначение, область применения и принцип действия силовых выключателей: масляные выключатели с большим объемом масла; малообъемные масляные выключатели; воздушные выключатели; электромагнитные выключатели; элегазовые и вакуумные выключатели. Выключатели нагрузки. Приводы силовых выключателей. Условия выбора коммутационных аппаратов. Назначение, конструкция и принцип действия разъединителей, отделителей и короткозамыкателей. Особенности выбора разъединителей. Измерительные трансформаторы тока и напряжения: назначение, принцип действия, виды конструкций. Область применения измерительных трансформаторов. Классы точности. Допустимая область погрешностей для разных классов точности. Основные критерии выбора трансформаторов тока и напряжения. Токоведущие части распределительных устройств электростанций. Виды шинных конструкций и область их применения. Изоляторы: виды, конструкция, назначение, область применения. Выбор токоведущих частей.</p>
Р3	Главные схемы электрических	<p>Понятие главной схемы электрических соединений. Элементы схем электрических соединений РУ</p>

	соединений электростанций	(присоединение, коммутационная аппаратура, токоведущие части, вспомогательные элементы). Принципы построения схем электрических соединений энергообъектов. Нормируемые аварийные ситуации, анализ последствий различных типов аварийных ситуаций. Секционирование систем шин. Схемы с двумя системами сборных шин. Виды обходных устройств. Схемы с коммутацией присоединений двумя выключателями. Схемы с комбинированным принципом подключения присоединений. Достоинства, недостатки и область применения схем. Общие требования и основные принципы сооружения распределительных устройств. Правила устройства и основные размеры конструкций распределительных устройств. Обеспечение безопасности обслуживания и локализации аварий в распределительных устройствах.
<b>Р4</b>	Собственные нужды электростанций и оперативный ток	Основные механизмы собственных нужд электростанций. Типы двигателей, применяемых для привода механизмов собственных нужд тепловых станций. Схемы питания и резервирования собственных нужд ТЭЦ и ГРЭС, АЭС и КЭС. Классификация систем оперативного тока. Классификация и режимы работы стационарных аккумуляторных батарей. Выбор аккумуляторных батарей. Конструкции и назначение щитов постоянного тока (ЩПТ). Типовая схема расположения систем оперативного тока.

#### 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. Ваттана, А.Б. Электроснабжение металлургических предприятий. Релейная защита силового электрооборудования : учебное пособие / А.Б. Ваттана, Л.А. Шапошникова. — Москва : МИСИС, 2019. — 64 с. — ISBN 978-5-906953-87-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/116934> — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Полуянович, Н.К. Монтаж, наладка, эксплуатация и ремонт систем электроснабжения промышленных предприятий : учебное пособие / Н.К. Полуянович. — 5-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 396 с. — ISBN 978-5-8114-1201-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/112060> — Режим доступа: для авториз. пользователей.

3. Шлейников, В.Б. Электроснабжение цеха промышленного предприятия : учебное пособие / В.Б. Шлейников ; Министерство образования и науки Российской Федерации,



Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Оренбургский государственный университет», Кафедра электроснабжения промышленных предприятий. – Оренбург : ОГУ, 2012. – 115 с. : табл., схем., ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=270270> – Библиогр.: с. 111-113. – Текст : электронный.

4. 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.

5. Сибикин, Ю.Д. Основы проектирования электроснабжения промышленных и гражданских зданий : учебник / Ю.Д. Сибикин. – 6-е изд., перераб. – Москва ; Берлин : Директ-Медиа, 2016. – 508 с. : схем., табл., ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=459494> – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-4475-8608-9. – DOI 10.23681/459494. – Текст : электронный.

6. Стрельников, Н.А. Электроснабжение промышленных предприятий : учебное пособие / Н.А. Стрельников. – Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2013. – 100 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=228801> – ISBN 978-5-7782-2193-2. – Текст : электронный.

7. Рекус, Г.Г. Электрооборудование производств: Справочное пособие / Г.Г. Рекус. – Москва : Директ-Медиа, 2014. – 710 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=229238> – ISBN 978-5-4458-7518-5. – Текст : электронный.

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

- ЭБС «Лань» <http://e.lanbook.com/>
- 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 интенсив. Электрогенерирующее оборудование на тепловых электрических станциях - В»

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 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 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	– Операционная система Windows, офисный пакет Microsoft Office Договор № 43-12/1712-2019 от

			<p>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</p>	<p>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</p>
4	Текущий контроль и промежуточная аттестация	Учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов. Компьютерная техника: комплект проекционного оборудования: ноутбук/компьютер, проектор, проекционный экран/доска.</p>	<p>– Операционная система Windows, офисный пакет Microsoft Office Договор № 43-12/1712-2019 от 18.11.2019</p>