

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> Проектный интенсив. Режимы работы и эксплуатации тепловых электрических станций - В	<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      «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 «ПРОЕКТНЫЙ ИНТЕНСИВ. РЕЖИМЫ РАБОТЫ И ЭКСПЛУАТАЦИИ ТЕПЛОВЫХ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СТАНЦИЙ - В»

### 1.1. Аннотация содержания модуля

Модуль направлен на формирование результатов обучения в рамках проектной деятельности. Модуль направлен на формирование результатов обучения в рамках организационно-управленческой, проектной деятельности, он вырабатывает у студентов 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 формирование теоретических знаний о режимах работы и принципах безопасной эксплуатации как тепломеханического, так и электротехнического оборудования тепловых электрических станций, формирует навыки безопасной эксплуатации оборудования тепловых электрических станций и действий в случае возникновения аварийной ситуации. В модуле рассматриваются основное электрооборудование и аппаратура электростанций, условия выбора и эксплуатации, схемы электрических соединений, собственные нужды электростанций, конструкции распределительных устройств, вопросы релейной защиты, контроля, управления и сигнализации на 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.

№ 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 интенсив. Режимы работы и эксплуатации тепловых электрических станций - В	6/216	экзамен
ИТОГО по модулю:		6/216	не предусмотрено

### 1.3. Последовательность освоения модуля в образовательной программе

Пререквизиты модуля	Энергоэффективные теплотехнологические системы; Источники и системы теплоснабжения;
Постреквизиты и корреквизиты модуля	Производство и распределение энергоносителей на промышленных предприятиях

#### 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)
Проектный интенсив. Режимы работы и эксплуатации тепловых электрических станций - В	ПК-10. Способен оценить техническое состояние и работоспособность электротехнического оборудования	<p><i>Знать:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– нормативную документацию, регламентирующую эксплуатацию оборудования электростанций;</li> <li>– условия и особенности работы разных типов электротехнического оборудования;</li> <li>– параметры схем электрических соединений</li> </ul> <p><i>Уметь:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– учитывать на практике требования нормативных и правовых документов в энергетике;</li> <li>– применять на практике методы и средства контроля технического состояния энергетического оборудования;</li> <li>– различать типы электротехнического оборудования и определять их назначение;</li> <li>– осуществлять анализ и регулирование параметров электротехнического оборудования</li> </ul> <p><i>Владеть:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– опытом проверки оборудования;</li> <li>– навыком составления организационно-технологической документации;</li> <li>– методами анализа и выбора типов электрооборудования;</li> <li>– методами расчета для выбора оборудования для использования на энергообъектах</li> </ul>
	ПК-12. Способен контролировать выполнение заданных технологических параметров и	<p><i>Знать:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– управление в режимах пуска, останова и нормальной эксплуатации, автоматизации управления;</li> <li>– режимы работы электростанций;</li> <li>– допустимые режимы и параметры работы</li> </ul>

	<p>показателей, разрабатывать указания и рекомендации по режимам эксплуатации и обслуживания объектов профессиональной деятельности</p>	<p>оборудования ТЭС;  <i>Уметь:</i>  – определять оптимальные режимы работы энергооборудования и электростанций;  – составлять отдельные разделы инструкций по эксплуатации оборудования ТЭС;  – осуществлять контроль соблюдения режимов работы электростанции  <i>Владеть:</i>  – навыком определения эффективности и оптимизации режима работы электростанции</p>
	<p>ПК-ПО. Способен решать задачи профессиональной деятельности в проектном формате для достижения заданной цели и создания уникального продукта, услуги или результата с заданным качеством в условиях ограниченности ресурсов (временных, финансовых, человеческих, информационных), осознавая свою роль и</p>	<p><i>Знать:</i>  – возможные ограничения ресурсов (временных, финансовых, информационных и человеческих) в проектной деятельности;  – принципы организации, содержание и этапы проектной деятельности;  – методы и инструменты проведения исследований в проектной деятельности;  – структуру, содержание проекта и критерии оценивания результатов проведенного исследования для достижения заданной цели и создания уникального продукта, услуги или результата с заданным качеством;  – логику, способы и инструменты визуального сопровождения представления результатов проекта.  <i>Уметь:</i>  – оценивать риски проектной деятельности с учетом ограничений временных, финансовых, информационных и человеческих ресурсов и корректировать цели проекта на каждом этапе его реализации;  – определять цели, этапы и мероприятия проектной деятельности с учетом ограничений и рисков;  – выбирать оптимальные методы и инструменты проведения исследований в проектной деятельности для достижения поставленных целей проекта;  – анализировать, систематизировать и оценивать полученную на каждом этапе информацию о процессе и результатах реализации проекта на основе заданных критериев, выявлять проблемы и корректировать задачи проекта;  – определять форму отчетного документа, логику представления результатов проекта и выбирать оптимальные инструменты его визуального сопровождения с учетом особенностей проекта.  <i>Практический опыт, владение:</i>  – разрабатывать в команде план реализации проекта по достижению заданной цели и созданию уникального продукта, услуги или результата с заданным качеством на основе анализа рисков и имеющихся ограничений;</p>

		<p>– самостоятельно предлагать обоснованные решения по реализации проекта и корректировке задач на каждом его этапе на основе анализа и оценки результатов проекта для достижения заданной цели, используя оптимальные методы и инструменты проведения исследования в проектной деятельности;</p> <p>– составлять и оформлять отчетный документ о результатах, достигнутых в проекте, и представлять содержание проекта и результаты исследований, полученные в ходе его реализации, используя оптимальные инструменты визуального сопровождения.</p>
--	--	---

### 1.5. Форма обучения

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

## РАЗДЕЛ 2. ПРОГРАММЫ МОДУЛЯ «ПРОЕКТНЫЙ ИНТЕНСИВ. РЕЖИМЫ РАБОТЫ И ЭКСПЛУАТАЦИИ ТЕПЛОВЫХ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СТАНЦИЙ - В»

### 2.1. РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «ПРОЕКТНЫЙ ИНТЕНСИВ. РЕЖИМЫ РАБОТЫ И ЭКСПЛУАТАЦИИ ТЕПЛОВЫХ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СТАНЦИЙ - В»

#### 2.1.1. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ «ПРОЕКТНЫЙ ИНТЕНСИВ. РЕЖИМЫ РАБОТЫ И ЭКСПЛУАТАЦИИ ТЕПЛОВЫХ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СТАНЦИЙ - 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. Режимы работы и эксплуатации тепловых электрических станций - В»

Таблица 1

Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения (индикаторы)
ПК-10. Способен оценить техническое состояние и работоспособность электротехнического оборудования	<p><i>Знать:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– нормативную документацию, регламентирующую эксплуатацию оборудования электростанций;</li> <li>– условия и особенности работы разных типов электротехнического оборудования;</li> <li>– параметры схем электрических соединений</li> </ul> <p><i>Уметь:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– учитывать на практике требования нормативных и правовых документов в энергетике;</li> <li>– применять на практике методы и средства контроля технического состояния энергетического оборудования;</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>– различать типы электротехнического оборудования и определять их назначение;</li> <li>– осуществлять анализ и регулирование параметров электротехнического оборудования</li> </ul> <p><i>Владеть:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– опытом проверки оборудования;</li> <li>– навыком составления организационно-технологической документации;</li> <li>– методами анализа и выбора типов электрооборудования;</li> <li>– методами расчета для выбора оборудования для использования на энергообъектах</li> </ul>
<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></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– управление в режимах пуска, останова и нормальной эксплуатации, автоматизации управления;</li> <li>– режимы работы электростанций;</li> <li>– допустимые режимы и параметры работы оборудования ТЭС;</li> </ul> <p><i>Уметь:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– определять оптимальные режимы работы энергооборудования и электростанций;</li> <li>– составлять отдельные разделы инструкций по эксплуатации оборудования ТЭС;</li> <li>– осуществлять контроль соблюдения режимов работы электростанции</li> </ul> <p><i>Владеть:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– навыком определения эффективности и оптимизации режима работы электростанции</li> </ul>
<p>ПК-ПО. Способен решать задачи профессиональной деятельности в проектном формате для достижения заданной цели и создания уникального продукта, услуги или результата с заданным качеством в условиях ограниченности ресурсов (временных, финансовых, человеческих, информационных), осознавая свою роль и</p>	<p><i>Знать:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– возможные ограничения ресурсов (временных, финансовых, информационных и человеческих) в проектной деятельности;</li> <li>– принципы организации, содержание и этапы проектной деятельности;</li> <li>– методы и инструменты проведения исследований в проектной деятельности;</li> <li>– структуру, содержание проекта и критерии оценивания результатов проведенного исследования для достижения заданной цели и создания уникального продукта, услуги или результата с заданным качеством;</li> <li>– логику, способы и инструменты визуального сопровождения представления результатов проекта.</li> </ul> <p><i>Уметь:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– оценивать риски проектной деятельности с учетом ограничений временных, финансовых, информационных и человеческих ресурсов и корректировать цели проекта на каждом этапе его реализации;</li> <li>– определять цели, этапы и мероприятия проектной деятельности с учетом ограничений и рисков;</li> <li>– выбирать оптимальные методы и инструменты проведения исследований в проектной деятельности для достижения поставленных целей проекта;</li> <li>– анализировать, систематизировать и оценивать полученную</li> </ul>

	<p>на каждом этапе информацию о процессе и результатах реализации проекта на основе заданных критериев, выявлять проблемы и корректировать задачи проекта;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– определять форму отчетного документа, логику представления результатов проекта и выбирать оптимальные инструменты его визуального сопровождения с учетом особенностей проекта.</li> </ul> <p><i>Практический опыт, владение:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– разрабатывать в команде план реализации проекта по достижению заданной цели и созданию уникального продукта, услуги или результата с заданным качеством на основе анализа рисков и имеющихся ограничений;</li> <li>– самостоятельно предлагать обоснованные решения по реализации проекта и корректировке задач на каждом его этапе на основе анализа и оценки результатов проекта для достижения заданной цели, используя оптимальные методы и инструменты проведения исследования в проектной деятельности;</li> <li>– составлять и оформлять отчетный документ о результатах, достигнутых в проекте, и представлять содержание проекта и результаты исследований, полученные в ходе его реализации, используя оптимальные инструменты визуального сопровождения.</li> </ul>
--	--

### 2.1.1.3. Содержание дисциплины «Проектный интенсив. Эксплуатационные режимы тепловых электрических станций - В»

Таблица 2

Код раздела, темы	Раздел, тема дисциплины	Содержание
<b>P1</b>	Электрические контакты	Контактные соединения. Определение. Модель контактной поверхности. Физические явления при контактировании. Виды контактов по характеру соприкосновения. Переходные сопротивления. Допустимые условия работы контактов при длительно протекающих токах и токах короткого замыкания. Требования к материалам контактных соединений. Неподвижные и размыкающиеся контакты. Область применения контактных соединений
<b>P2</b>	Токопроводы электростанций и подстанций	Шинные конструкции распределительных устройств (РУ). Проблема мощных токопроводов генераторного напряжения. Комплектные токопроводы в распределительных устройствах.
<b>P3</b>	Схемы электрических соединений станций и подстанций	Основное назначение схем электрических соединений энергообъектов. Схемы с однократным присоединений. Схемы с двукратным присоединений. Схемы с комбинацией присоединений.



		Схемы электрических соединений РУ понижающих ПС. Схемы электрических соединений блочных электростанций и тепловых электростанций с местной нагрузкой. Схемы электрических соединений тепловых станций с местной нагрузкой.
<b>P4</b>	Технико-экономическое сравнение схем электрических соединений станций и подстанций	Выбор структурной схемы ПС. Выбор структурной схемы блочной электростанции. Математическая модель отказа выключателя. Таблично-логический метод определения вероятности простоя блока. Технико-экономическое сравнение схем электрических соединений блочных электростанций.
<b>P5</b>	Графики нагрузок и режимы работы электростанций	Графики нагрузок. Выравнивание графиков нагрузки. Режимы работы электростанций. Режимы работы энергоблоков. Структура тепловых нагрузок и режимы работы ТЭЦ
<b>P6</b>	Эксплуатация энергоблоков и ТЭС с поперечными связями при стационарных нагрузках	Работа котлов. Работа турбин. Эксплуатация отдельных систем котельного оборудования и турбогенератора.
<b>P7</b>	Пуско-остановочные режимы энергетического оборудования на ТЭС	Технологии пусков различных типов котлов. Последовательность и особенности пуска различных типов турбин. Остановочно-пусковые и другие способы вывода оборудования в резерв.

#### 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. 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.

2. Русина, А.Г. Режимы электрических станций и электроэнергетических систем : учебник / А.Г. Русина, Т.А. Филиппова. – Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2014. – 400 с. : табл., граф., схем., ил. – (Учебники НГТУ). – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=436047> – Библиогр.: с. 361-362. – ISBN 978-5-7782-2463-6. – Текст : электронный.

3. Филиппова, Т.А. Энергетические режимы электрических станций и электроэнергетических систем : учебник / Т.А. Филиппова. – Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2014. – 294 с. : табл., схем., граф. – (Учебники НГТУ). – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=435976> – Библиогр.: с. 281-282. – ISBN 978-5-7782-2517-6. – Текст : электронный.

4. Филиппова, Т.А. Оптимизация режимов электростанций и энергосистем : учебник /

Т.А. Филиппова, Ю.М. Сидоркин, А.Г. Русина ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Новосибирский государственный технический университет. – 2-е изд. – Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2016. – 359 с. : схем., ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=438316> – Библиогр.: с. 349-350. – ISBN 978-5-7782-2743-9. – Текст : электронный.

5. Коломиец, Н.В. Режимы работы и эксплуатация электрооборудования электрических станций : учебное пособие / Н.В. Коломиец, Н.Р. Пономарчук, Г.А. Елгина ; Министерство образования Российской Федерации, Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский Томский государственный университет». – Томск : Издательство Томского политехнического университета, 2015. – 72 с. : ил., табл., схем. – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=442113> – Библиогр. в кн. – Текст : электронный.

6. Кобелев, А.В. Режимы работы электроэнергетических систем : учебное пособие / А.В. Кобелев ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Тамбовский государственный технический университет». – Тамбов : Издательство ФГБОУ ВПО «ТГТУ», 2015. – 81 с. : ил., схем. – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=444929> – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-8265-1411-5. – 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 интенсив. Режимы работы и эксплуатации тепловых электрических станций - 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
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 на предоставление постоянного доступа к сети Интернет
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	– Операционная система Windows, офисный пакет Microsoft Office – Договор на предоставление постоянного доступа к сети Интернет

			экран/доска. Устройства подключения к сети Интернет, доступ в электронную информационно-образовательную среду НТИ (филиала) УрФУ, комплект лицензионного программного обеспечения	
4	Текущий контроль и промежуточная аттестация	Учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной 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