

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

Перечень сведений о рабочей программе модуля	Учетные данные
Модуль Проектный интенсив. Проектирование энергетических установок - В	Код модуля М.1.41
Образовательная программа Теплоэнергетика и теплотехника	Код ОП 13.03.01/33.05
Направление подготовки Теплоэнергетика и теплотехника	Код направления и уровня подготовки 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. ПРОЕКТИРОВАНИЕ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ УСТАНОВОК - В»

1.1. Аннотация содержания модуля

Модуль направлен на формирование результатов обучения в рамках проектной деятельности. Целью изучения модуля является специальная подготовка выпускников к проектно-конструкторской и производственно-технологической инженерной деятельности на предприятиях отрасли, а также в проектно-конструкторских подразделениях, и научно-исследовательских и проектных организациях. Задачей является формирование комплекса знаний по основам проектирования энергетического оборудования, правилам эксплуатации оборудования с учетом требований промышленной, санитарной и экологической безопасности. Модуль раскрывает содержание процесса и правил проектирования теплоэнергетических схем и установок. Цель данного модуля – подготовить студентов к проектированию объектов энергетики, сформировать представления об основах технологии проектирования и рациональных методов построения теплоэнергетических систем.

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. Проектирование энергетических установок - В	6/216	экзамен
ИТОГО по модулю:		6/216	не предусмотрено

1.3. Последовательность освоения модуля в образовательной программе

Пререквизиты модуля	Научно-фундаментальные основы профессиональной деятельности; Основы инженерных знаний; Энергоэффективные теплотехнологические системы; Источники и системы теплоснабжения;
Постреквизиты и корреквизиты модуля	Проектный интенсив. Режимы работы и эксплуатации тепловых электрических станций - В; 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)
Проектный интенсив. Проектирование энергетических установок - В	ПК-2. Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения	<p><i>Знать:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – стандартные методики расчета основного и вспомогательного оборудования электростанций. <p><i>Уметь:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – использовать для расчетов и конструирования современные средства автоматизированного проектирования; – правильно оценивать результаты расчетов; – рассчитывать на прочность стержневые системы, элементы теплотехнического оборудования, валы, пружины в условиях сложноподвижного состояния при действии динамических и тепловых нагрузок. <p><i>Владеть:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – методикой расчета запаса прочности, устойчивости и надежности типовых конструкций в условиях динамических и тепловых нагрузок; – навыком выполнения расчетов на современных средствах автоматизированного проектирования; – современными методами проектирования и расчета энергетического оборудования.
	ПК-11. Способен определять технические меры по обеспечению функционирования объектов профессиональной деятельности	<p><i>Знать:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – стандартные средства автоматизации проектирования; – функциональные основы проектирования; – теории и основные правила построения эскизов, чертежей, схем, нанесения надписей, размеров и отклонений <p><i>Уметь:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – анализировать данные для проектирования энергообъектов и их элементов в соответствии с нормативной документацией; – пользоваться справочными данными и информационными базами по характеристикам материалов и способам их обработки; – выполнять технические изображения в соответствии с требованиями стандартов ЕСКД и СПДС <p><i>Владеть:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – методами практического использования

		<p>современных компьютеров для обработки информации и основами численных методов решения инженерных задач;</p> <ul style="list-style-type: none"> – способами построения графических изображений, создания чертежей и эскизов, конструкторской документации с применением пакетов прикладных программ
	<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"> – 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 <p><i>Уметь:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – 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 <p><i>Владеть:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – методиками проведения типовых расчетов трубопроводов, в том числе с помощью пакетов прикладных программ; – современными методами проектирования и расчета теплоэнергетических систем
	<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"> – 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. <p><i>Уметь:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – 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

	<p>деятельности с учетом ограничений и рисков;</p> <ul style="list-style-type: none"> – 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. <p><i>Практический опыт, владение:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – 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; – 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; – 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.
--	--

1.5. Форма обучения

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

**РАЗДЕЛ 2. ПРОГРАММЫ МОДУЛЯ
«ПРОЕКТНЫЙ ИНТЕНСИВ. ПРОЕКТИРОВАНИЕ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ
УСТАНОВОК - В»**

**2.1. РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «ПРОЕКТНЫЙ ИНТЕНСИВ.
ПРОЕКТИРОВАНИЕ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ УСТАНОВОК - В»**

**2.1.1. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ
«ПРОЕКТНЫЙ ИНТЕНСИВ. ПРОЕКТИРОВАНИЕ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ
УСТАНОВОК - 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. Проектирование энергетических установок - В»**

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"> – стандартные методики расчета основного и вспомогательного оборудования электростанций. <p><i>Уметь:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – использовать для расчетов и конструирования современные средства автоматизированного проектирования; – правильно оценивать результаты расчетов; – рассчитывать на прочность стержневые системы, элементы теплотехнического оборудования, валы, пружины в условиях сложнапряженного состояния при действии динамических и тепловых нагрузок. <p><i>Владеть:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – методикой расчета запаса прочности, устойчивости и надежности типовых конструкций в условиях динамических и тепловых нагрузок; – навыком выполнения расчетов на современных средствах автоматизированного проектирования; – современными методами проектирования и расчета энергетического оборудования.
ПК-11. Способен определять технические меры по обеспечению функционирования объектов профессиональной деятельности	<p><i>Знать:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – стандартные средства автоматизации проектирования; – функциональные основы проектирования; – теории и основные правила построения эскизов, чертежей, схем, нанесения надписей, размеров и отклонений <p><i>Уметь:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – анализировать данные для проектирования энергообъектов и их элементов в соответствии с нормативной документацией; – пользоваться справочными данными и информационными базами по характеристикам материалов и способам их обработки; – выполнять технические изображения в соответствии с требованиями стандартов ЕСКД и СПДС <p><i>Владеть:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – методами практического использования современных

	<p>компьютеров для обработки информации и основами численных методов решения инженерных задач;</p> <ul style="list-style-type: none"> – способами построения графических изображений, создания чертежей и эскизов, конструкторской документации с применением пакетов прикладных программ
<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"> – 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 <p><i>Уметь:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – 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 <p><i>Владеть:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – методиками проведения типовых расчетов трубопроводов, в том числе с помощью пакетов прикладных программ; – современными методами проектирования и расчета теплоэнергетических систем
<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"> – 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. <p><i>Уметь:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – 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

	<p>реализации проекта на основе заданных критериев, выявлять проблемы и корректировать задачи проекта;</p> <ul style="list-style-type: none"> – определять форму отчетного документа, логику представления результатов проекта и выбирать оптимальные инструменты его визуального сопровождения с учетом особенностей проекта. <p><i>Практический опыт, владение:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – 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; – 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; – 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.
--	--

2.1.1.3. Содержание дисциплины «Проектный интенсив. Проектирование тепловых электрических станций - В»

Таблица 2

Код раздела, темы	Раздел, тема дисциплины	Содержание
P1	Нормативно-правовая база деятельности проектных организаций. Нормативно-техническая документация проектных работ	Нормативно-правовые документы, регламентирующие проектную деятельность. Порядок разработки, согласования и состав проектной документации. Жизненный цикл объекта капитального строительства. Требования к оформлению проектной и рабочей документации в СПДС. Правила выполнения рабочих чертежей.
P2	Методы проектирования технических объектов	Блоки и уровни проектирования. Технологическое задание на проектирование объекта. Математическое обеспечение задач проектирования. Применение программных пакетов.
P3	Показатели надежности проектируемых объектов	Показатели надежности теплоэнергетической системы и ее элементов. Расчет надежности системы на основе цепных и древовидных графов.

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. Салов, А.Г. Проектирование отопительно-производственной котельной : учебное пособие / А.Г. Салов, А.А. Цынаева ; Министерство образования и науки РФ, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Самарский государственный архитектурно-строительный университет». – Самара : Самарский государственный архитектурно-строительный университет, 2014. – 118 с. : табл., схем., ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=438333> – Библиогр.: с. 101-103. – ISBN 978-5-9585-0606-4. – Текст : электронный.

2. 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.

3. Глазырин, М.В. Автоматизированные системы управления тепловыми электростанциями : учебное пособие : в 2-х ч. / М.В. Глазырин ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Новосибирский государственный технический университет. – Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2011. – Ч. I. Основы функционирования АСУ ТП ТЭС. – 42 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=228766> – ISBN 978-5-7782-1704-1. – Текст : электронный.

4. 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.

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.

6. 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.

Профессиональные базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

- ЭБС «Университетская библиотека онлайн 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. Проектирование энергетических установок - 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	Самостоятель	Помещения для	Мебель аудиторная с	– Операционная

	ная работа студентов	самостоятельной работы обучающихся	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	система Windows, офисный пакет Microsoft Office – Договор на предоставление постоянного доступа к сети Интернет
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