

Рубцовский индустриальный институт (филиал)
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
высшего образования
«Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова»

СОГЛАСОВАНО

Декан ТФ

А.В. Сорокин

Рабочая программа дисциплины

Код и наименование дисциплины: **Б1.В.13 «Энергоснабжение»**

Код и наименование направления подготовки (специальности): **13.03.02**

Электроэнергетика и электротехника

Направленность (профиль, специализация): **Системы электроснабжения**

Статус дисциплины: **часть, формируемая участниками образовательных отношений**

Форма обучения: **очная**

Статус	Должность	И.О. Фамилия
Разработал	старший преподаватель	А.Н. Татарникова
Согласовал	Зав. кафедрой «ЭЭ»	С.А. Гончаров
	руководитель направленности (профиля) программы	С.А. Гончаров

г. Рубцовск

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Компетенция	Содержание компетенции	Индикатор	Содержание индикатора
ПК-14	Способен выполнять сбор и анализ данных для проектирования системы электроснабжения объектов капитального строительства	ПК-14.1	Проводит предпроектное обследование с использованием технической документации и составляет отчет о выполнении обследования объекта капитального строительства, для которого предназначена система электроснабжения

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплины (практики), предшествующие изучению дисциплины, результаты освоения которых необходимы для освоения данной дисциплины.	Введение в специальность, Общая энергетика, Физика
Дисциплины (практики), для которых результаты освоения данной дисциплины будут необходимы, как входные знания, умения и владения для их изучения.	Нормативные требования при проектировании систем электроснабжения, Энергосбережение и повышение энергоэффективности

3. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающегося с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающегося

Общий объем дисциплины в з.е. /час: 3 / 108

Форма промежуточной аттестации: Зачет

Форма обучения	Виды занятий, их трудоемкость (час.)				Объем контактной работы обучающегося с преподавателем (час)
	Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	Самостоятельная работа	
очная	16	0	16	76	43

4. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

Форма обучения: очная

Семестр: 6

Лекционные занятия (16ч.)

- 1. Введение(2ч.)[6,7,9]** Характеристика различных видов энергоносителей систем энергоснабжения и их роль в современном хозяйстве
- 2. Теплоснабжение {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[2,6]**
 - 2.1 Основы процесса теплообмена. Расчет тепловых затрат на отопление. Теплоносители.
 - 2.2 Водяное отопление. Отопительные приборы и расчет их количества. Характеристика различных систем водяного отопления
 - 2.3 Присоединение систем отопления к тепловым сетям. Монтаж и эксплуатация систем водяного отопления.
 - 2.4 Другие системы отопления.
- 3. Горячее водоснабжение(2ч.)[2,4,6]**
 - 3.1 Способы получения горячей воды
 - 3.2 Водоподогреватели и их расчет. Предпроектное обследование с использованием технической документации и составляет отчет о выполнении обследования объекта водоснабжения.
 - 3.3 Схемы горячего водоснабжения. Материалы и оборудование
- 4. Вентиляция(2ч.)[2,6]**
 - 4.1 Воздухообмен и системы вентиляции
 - 4.2 Естественная вентиляция. Аэрация зданий
 - 4.3 Системы механической вентиляции: общественная и местная, приточная и вытяжная
 - 4.4 Оборудование для нагрева и очистки воздуха. Калори-феры и их расчет.
 - 4.5 Местная вентиляция: отсосы, воздушные души и оази-сы
- 5. Водоснабжение(2ч.)[2,3,5,6,7,8,10]**
 - 5.1 Системы водоснабжения. Требования к качеству воды. Источники водоснабжения и водозаборные сооружения. Предпроектное обследование с использованием технической документации и составляет отчет о выполнении обследования объекта водоснабжения.
 - 5.2 Схемы сетей наружного и внутреннего водопровода. Обратное водоснабжение.
 - 5.3 Монтаж и эксплуатация систем водоснабжения.
- 6. Водоотведение(2ч.)[2,3,6,8]**
 - 6.1 Виды стоков и систем водоотведения. Условия приема сточных вод в городские сети. Локальные очистные сооружения.
 - 6.2 Сети внутренней и наружной канализации. Трубы и фасонные части.
 - 6.3 Сети для отвода атмосферных вод
- 7. Газоснабжение(2ч.)[6]**
 - 7.1 Состав природных газов и способы их добычи.
 - 7.2 Обработка и транспортировка газа. Газовые сети.
 - 7.3 Эксплуатация систем газоснабжения. Снабжение потребителей сжиженными газами.
- 8. Снабжение объектов другими энергоносителями. {дискуссия} (2ч.)[2,6]**
 - 8.1 Воздухоснабжение. Компрессоры и компрессорные станции.
 - 8.2 Снабжение предприятий кислородом и другими газа-ми.

Практические занятия (16ч.)

1. Расчет теплотерь здания и мощности системы отопления. Расчет отопительных приборов. {творческое задание} (4ч.)[1,2,6,7,9,10]
2. Определение потребности в горячей воде и расчет водоподогревателей. {работа в малых группах} (2ч.)[1,2,6,7,9,10]
3. Расчет тепловых сетей(2ч.)[1,6,7,9,10]
4. Расчет систем вентиляции .(2ч.)[1,2,6]
5. Расчет водопотребления для объектов и населенных пунктов(2ч.)[1,3,4,5,8,9]
6. Расчет систем водоотведения(2ч.)[3,8]
7. Расчет и выбор систем воздухообеспечения(2ч.)[1,2,6]

Самостоятельная работа (76ч.)

1. Изучение основной и дополнительной литературы(35ч.)[1,2,3,4,5,6,7,8,9,10]
2. Подготовка к тестированию и контрольной работе.(15ч.)[1,2,3,4,5,6,7,8,9,10]
3. Написание и защита расчетно-графической работы(22ч.)[1,2,3,4,5,6,7,8,9,10]
4. Зачет(4ч.)[1,2,3,4,5,6,7,8,9,10]

5. Перечень учебно-методического обеспечения самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Для каждого обучающегося обеспечен индивидуальный неограниченный доступ к электронно-библиотечным системам: Лань, Университетская библиотека он-лайн, электронной библиотеке АлтГТУ и к электронной информационно-образовательной среде:

1. Энергоснабжение: методические указания для самостоятельных работ студентов направления «Электроэнергетика и электротехника» всех форм обучения/ А.Н. Татарникова, С.А. Гончаров, И.А. Мацанке, О.П. Балашов; Рубцовский индустриальный институт. – Рубцовск: РИИ, 2021.-9 с. URL: [https://edu.rubinst.ru/resources/books/Yenergосnabzhenie_\(samost.rab.\)_2021.pdf](https://edu.rubinst.ru/resources/books/Yenergосnabzhenie_(samost.rab.)_2021.pdf) (дата обращения 01.12.2021)

6. Перечень учебной литературы

6.1. Основная литература

2. Пыжов, В.К. Системы кондиционирования, вентиляции и отопления : учебник : [16+] / В.К. Пыжов, Н.Н. Смирнов ; науч. ред. А.К. Соколов ; Министерство науки и высшего образования Российской Федерации, Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина. – Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2019. – 529 с. : ил., табл., схем. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=565026> (дата обращения: 05.04.2021). – Библиогр.: с. 406 - 410. – ISBN 978-5-9729-0345-0. – Текст : электронный.

3. Сибагатуллина, А.М. Водоотведение : учебное пособие / А.М. Сибагатуллина ; Поволжский государственный технологический университет. –

Йошкар-Ола : Поволжский государственный технологический университет, 2018. – 116 с. : ил., табл. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=487000> (дата обращения: 05.04.2021). – Библиогр.: с. 109. – ISBN 978-5-8158-1971-9. – Текст : электронный.

4. Сibaгатуллина, А.М. Водоснабжение : учебное пособие : [16+] / А.М. Сibaгатуллина ; Поволжский государственный технологический университет. – Йошкар-Ола : Поволжский государственный технологический университет, 2016. – Ч. 1. Наружные сети и сооружения. – 104 с. : табл., схем., ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=459510> (дата обращения: 05.04.2021). – Библиогр.: с. 81. – ISBN 978-5-8158-1635-0; ISBN 978-5-8158-1636-7 (Ч. 1). – Текст : электронный.

5. Сibaгатуллина, А.М. Водоснабжение : учебное пособие / А.М. Сibaгатуллина ; Поволжский государственный технологический университет. – Йошкар-Ола : Поволжский государственный технологический университет, 2018. – Ч. 2. Водоподготовка. – 152 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=494223> (дата обращения: 05.04.2021). – Библиогр.: с. 141. – ISBN 978-5-8158-1635-0. - ISBN 978-5-8158-1972-6 (ч. 2). – Текст : электронный.

6. Чекалина, Т.В. Энергоснабжение промышленных предприятий : учебное пособие : [16+] / Т.В. Чекалина. – Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2011. – 136 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=228939> (дата обращения: 01.04.2021). – ISBN 978-5-7782-1562-7. – Текст : электронный.

6.2. Дополнительная литература

7. Авдюнин, Е. Г. Источники и системы теплоснабжения: тепловые сети и тепловые пункты : учебник : [16+] / Е. Г. Авдюнин. – Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2019. – 301 с. : ил., табл., схем. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=564782> (дата обращения: 21.11.2021). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-9729-0296-5. – Текст : электронный

8. Сibaгатуллина, А.М. Насосы и насосные станции водоснабжения и водоотведения : учебное пособие / А.М. Сibaгатуллина ; Поволжский государственный технологический университет. – Йошкар-Ола : Поволжский государственный технологический университет, 2019. – 64 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=560565> (дата обращения: 05.04.2021). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-8158-2068-5. – Текст : электронный.

9. Соколов, Л. И. Безопасность жизнедеятельности при эксплуатации систем и сооружений водоснабжения и водоотведения : учебное пособие / Л. И. Соколов. – Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2018. – 137 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=493886> (дата обращения: 21.11.2021). – Библиогр.: с. 132. – ISBN 978-5-9729-0247-7. – Текст : электронный

7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

10. <http://zvt.abok.ru/> Здания высоких технологий. Электронный журнал

8. Фонд оценочных материалов для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации

Содержание промежуточной аттестации раскрывается в комплекте контролирующих материалов, предназначенных для проверки соответствия уровня подготовки по дисциплине требованиям ФГОС, которые хранятся на кафедре-разработчике РПД в печатном виде и в ЭИОС.

Фонд оценочных материалов (ФОМ) по дисциплине представлен в приложении А.

9. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Для успешного освоения дисциплины используются ресурсы электронной информационно-образовательной среды, образовательные интернет-порталы, глобальная компьютерная сеть Интернет. В процессе изучения дисциплины происходит интерактивное взаимодействие обучающегося с преподавателем через личный кабинет студента.

№пп	Используемое программное обеспечение
1	LibreOffice
2	Windows
3	Антивирус Kaspersky

№пп	Используемые профессиональные базы данных и информационные справочные системы
1	Бесплатная электронная библиотека онлайн "Единое окно к образовательным ресурсам" для студентов и преподавателей; каталог ссылок на образовательные интернет-ресурсы (http://Window.edu.ru)
2	Национальная электронная библиотека (НЭБ) — свободный доступ читателей к фондам российских библиотек. Содержит коллекции оцифрованных документов (как открытого доступа, так и ограниченных авторским правом), а также каталог изданий, хранящихся в библиотеках России. (http://нэб.рф/)

10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
учебные аудитории для проведения учебных занятий
помещения для самостоятельной работы

Материально-техническое обеспечение и организация образовательного

процесса по дисциплине для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется в соответствии с «Положением об обучении инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья».

ПРИЛОЖЕНИЕ А
ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ
ПО ДИСЦИПЛИНЕ «Энергоснабжение»

1. Перечень оценочных средств для компетенций, формируемых в результате освоения дисциплины

Код контролируемой компетенции	Способ оценивания	Оценочное средство
ПК-14: Способен выполнять сбор и анализ данных для проектирования системы электроснабжения объектов капитального строительства	Зачет	Комплект контролирующих материалов для зачета

2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания

Оцениваемые компетенции представлены в разделе «Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций» рабочей программы дисциплины «Энергоснабжение».

При оценивании сформированности компетенций по дисциплине «Энергоснабжение» используется 100-балльная шкала.

Критерий	Оценка по 100-балльной шкале	Оценка по традиционной шкале
Студент освоил изучаемый материал, выполняет задания в соответствии с индикаторами достижения компетенций, может допускать отдельные ошибки.	25-100	<i>Зачтено</i>
Студент не освоил основное содержание изученного материала, задания в соответствии с индикаторами достижения компетенций не выполнены или выполнены неверно.	0-24	<i>Не зачтено</i>

3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки уровня достижения компетенций в соответствии с индикаторами

1.Задания для ФОМ промежуточной аттестации в форме зачета ПК-14.1

Компетенция	Индикатор достижения компетенции
ПК-14 Способен выполнять сбор и анализ данных для проектирования системы электроснабжения объектов капитального строительства	ПК-14.1 Проводит предпроектное обследование с использованием технической документации и составляет отчёт о выполнении обследования объекта капитального строительства, для которого предназначена система электроснабжения

Задание 1

Проводя предпроектное обследование с использованием технической документации определите расчетное количество теплоты Q_p , необходимое для нагревания заданного количества воды $G = 200$ кг/ч до заданной температуры $t_k = 80$ °С в промышленном водонагревателе. Принять начальную температуру нагрева, равной 20 °С. Удельная теплоемкость воды 4,19 кДж/(кг·°С), коэффициент перевода кДж в Вт 0,278. Ответ дать в Вт, округлив до целого числа. (ПК-14.1)

Задание 2

Составляя отчет о выполнении обследования объекта капитального строительства, для которого предназначена система электроснабжения сформулируйте название величины, представляющей собой мощность теплового потока, проходящего от более нагретой среды к менее нагретой через поверхность в 1 м² за 1 час при разности температур между средами в 1°? (ПК-14.1)

Задание 3

Проводя предпроектное обследование с использованием технической документации определите мощность электрического водонагревателя аккумуляционного типа с учетом его коэффициента полезного действия $\eta = 90$ %, обеспечивающего передачу необходимой расчетной тепловой мощности $Q_p = 14000$ Вт в течение заданного времени $T = 2$ час. Принять коэффициент запаса равным 10%. Ответ дать в Вт, округлив полученное значение до целого числа. (ПК-14.1)

Задание 4

Составляя отчет о выполнении обследования объекта капитального строительства, для которого предназначена система электроснабжения запишите в каком примерном диапазоне должна находиться температура внутреннего воздуха в помещении при проведении работы средней тяжести. (ПК-14.1)

Задание 5

Проводя предпроектное обследование с использованием технической документации определите расчетное количество теплоты Q_p , необходимое для нагревания заданного количества воды $G = 150$ кг/ч до заданной температуры $t_k = 75$ °С в промышленном водонагревателе. Принять начальную температуру нагрева, равной 20 °С. Удельная теплоемкость воды 4,19 кДж/(кг·°С), коэффициент перевода кДж в Вт 0,278. Ответ дать в Вт, округлив до целого числа. (ПК-14.1)

Задание 6

Составляя отчет о выполнении обследования объекта капитального строительства, для которого предназначена система электроснабжения сформулируйте название воздухообмена в помещениях, происходящий за счет разности давлений наружного и внутреннего воздуха осуществляемый по специальным каналам и шахтам, регулируемым технологическим отверстиям в ограждающих поверхностях. (ПК-14.1)

Задание 7

Проводя предпроектное обследование с использованием технической документации определите температурное удлинение участка подающего трубопровода тепловой сети, расположенного между двумя неподвижными опорами, при заданной длине участка $l_{уч} = 120$ м и заданной температуре теплоносителя подающего трубопровода $t_n = 120$ °С Принять температуру воздуха при монтаже трубопроводов, равной 20°С, коэффициент линейного расширения стали принять равным $0,000012$ °С⁻¹ . Ответ дать в миллиметрах. (ПК-14.1)

4. Файл и/или БТЗ с полным комплектом оценочных материалов прилагается.