

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.14 «Энергосбережение и повышение энергоэффективности»**

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	доцент	Н.И. Черкасова
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
ПК-16	Способен выбирать целесообразные решения и готовить разделы проектной документации на основе типовых технических решений для проектирования систем электроснабжения объектов капитального строительства	ПК-16.1	Демонстрирует знание типовых этапов разработки, состав технической документации при проектировании систем электроснабжения и участвует в разработке документации для отдельных разделов проекта системы электроснабжения объектов

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплины (практики), предшествующие изучению дисциплины, результаты освоения которых необходимы для освоения данной дисциплины.	Общая энергетика, Электроснабжение, Электроэнергетические системы и сети, Энергоснабжение
Дисциплины (практики), для которых результаты освоения данной дисциплины будут необходимы, как входные знания, умения и владения для их изучения.	Приемники и потребители систем электроснабжения

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: 4 / 144

Форма промежуточной аттестации: Экзамен

Форма обучения	Виды занятий, их трудоемкость (час.)				Объем контактной работы обучающегося с преподавателем (час)
	Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	Самостоятельная работа	
очная	16	0	32	96	57

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

Форма обучения: очная

Семестр: 7

Лекционные занятия (16ч.)

- 1. Актуальность энергосбережения в России. Сбор и анализ данных для выбора целесообразных решений для проектирования систем электроснабжения объектов капитального строительства {беседа} (2ч.)[2,3,4]** Федеральный закон об энергосбережении и повышении энергетической эффективности
- 2. Законодательная и нормативная правовая база энергосбережения и повышения энергетической эффективности в Российской Федерации(4ч.)[2,3,4]** Основные термины и понятия. Основные положения Государственной программы Российской Федерации «Энергосбережение и повышение энергетической эффективности на период до 2030 года»
- 3. Требования энергетической эффективности, предъявляемые к государственным учреждениям. Знание типовых этапов разработки и состава технической документации при проектировании систем электроснабжения {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[1,3,4]** Контроль за соблюдением государственными (муниципальными) учреждениями законодательства
- 4. Энергосервисный контракт. Экономические и информационные аспекты. Знание состава технической документации при проектировании систем электроснабжения(4ч.)[3,4,5]** Риски энергосервисных договоров и основные проблемы рынка. Государственное стимулирование мероприятий в области энергосбережения. Инвестиционный налоговый кредит.
- 5. Физические основы энергосбережения. Предпроектное обследование объектов капитального строительства. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (4ч.)[1,2,3,4,5]** Физические основы энергосбережения. Тепловые потери зданий и сооружений. Тепловая изоляция. Выбор адекватных методов и средств . Экономическая эффективность инвестиционных проектов.

Практические занятия (32ч.)

- 1. Расчет тепловых потерь. . Предпроектное обследование, составление отчета о выполнении обследования(6ч.)[1,2,3,5]** Теплопроводность Конвективный теплообмен. Тепловое излучение. Теплоизоляция. Способы минимизации тепловых потерь. Мероприятия по энергосбережению в зданиях и сооружениях, в системах отопления.
- 2. Тепловые потери зданий и сооружений и методы их определения.**

Предпроектное обследование(6ч.)[1,3,4,5] Оценка удельной тепловой характеристики объекта. Мероприятия по энергосбережению в зданиях и сооружениях. Мероприятия по энергосбережению в системах отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха.

3. Учет и контроль потребляемых ресурсов. Выбор адекватных методов и средств учета энергии. Состав технической документации для проекта системы электроснабжения объектов(8ч.)[2,3,4,5] Расчетные и приборные методы учета тепловой энергии. Погрешности определения тепловой энергии. Защита приборов учета от несанкционированного вмешательства.

4. Энергетическое обследование и энергоаудит. Разработка раздела проекта системы электроснабжения объектов "Энергосбережение"(6ч.)[2,3,4,5] Энергетический паспорт предприятия

5. Методы и средства повышения энергетической эффективности. Типовые этапы разработки проектов(6ч.)[1,2,3,4] Составление отчета о проведении обследования объекта капитального строительства, для которого предназначена система электроснабжения

Самостоятельная работа (96ч.)

1. Изучение основной и вспомогательной литературы Выполнение контрольной работы(60ч.)[1,2,3,4,5]

2. Подготовка к промежуточной аттестации(36ч.)[2,3,4,5] Подготовка к экзамену

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. Черкасова, Н.И. Энергосбережение [текст]: Задания и методические указ. к выполнению контрольной работы для студ. спец. 140211 всех форм обучения/ Н.И. Черкасова, А.Н. Шостак. - Рубцовск: РИО, 2011. - 29 с. (40 экз.)

6. Перечень учебной литературы

6.1. Основная литература

2. Сибикин, М. Ю. Технология энергосбережения : учебник : [16+] / М. Ю. Сибикин, Ю. Д. Сибикин. – 4-е изд., перераб. и доп. – Москва ; Берлин : Директ-Медиа, 2014. – 352 с. : ил., табл. – (Профессиональное образование). – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=253968> (дата обращения: 15.07.2021). – Библиогр: с. 333-336 – ISBN 978-5-4458-8886-4. – DOI 10.23681/253968. – Текст : электронный

6.2. Дополнительная литература

3. Стрельников, Н.А. Энергосбережение : учебник / Н.А. Стрельников ; Новосибирский государственный технический университет. – Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2012. – 176 с. : табл., граф., схем., ил. – (Учебники НГТУ). – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=436283> (дата обращения: 16.02.2019). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-7782-2408-7. – Текст : электронный.

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

4. <https://energo.mos.ru>

5. <http://www.energsovet.ru>

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

Содержание промежуточной аттестации раскрывается в комплекте контролируемых 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

№пп	Используемые профессиональные базы данных и информационные справочные системы
	(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 «Энергосбережение и повышение энергоэффективности»

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	Экзамен	Комплект контролирующих материалов для экзамена
ПК-16: Способен выбирать целесообразные решения и готовить разделы проектной документации на основе типовых технических решений для проектирования систем электроснабжения объектов капитального строительства	Экзамен	Комплект контролирующих материалов для экзамена

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 «Энергосбережение и повышение энергоэффективности».

При оценивании сформированности компетенций по дисциплине «Энергосбережение и повышение энергоэффективности» используется 100-балльная шкала.

Критерий	Оценка по 100-балльной шкале	Оценка по традиционной шкале
Студент освоил изучаемый материал (основной и дополнительный), системно и грамотно излагает его, осуществляет полное и правильное выполнение заданий в соответствии с индикаторами достижения компетенций, способен ответить на дополнительные вопросы.	75-100	<i>Отлично</i>
Студент освоил изучаемый материал, осуществляет выполнение заданий в соответствии с индикаторами достижения компетенций с принципиальными ошибками.	50-74	<i>Хорошо</i>
Студент демонстрирует освоение только основного материала, при выполнении заданий в соответствии с индикаторами достижения компетенций допускает	25-49	<i>Удовлетворительно</i>

отдельные ошибки, не способен систематизировать материал и делать выводы.		
Студент не освоил основное содержание изучаемого материала, задания в соответствии с индикаторами достижения компетенций не выполнены или выполнены неверно.	<25	<i>Неудовлетворительно</i>

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

1. промежуточная аттестация

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
ПК-16 Способен выбирать целесообразные решения и готовить разделы проектной документации на основе типовых технических решений для проектирования систем электроснабжения объектов капитального строительства	ПК-16.1 Демонстрирует знание типовых этапов разработки, состав технической документации при проектировании систем электроснабжения и участвует в разработке документации для отдельных разделов проекта системы электроснабжения объектов

СПИСОК ВОПРОСОВ ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ
по дисциплине **Энергосбережение и повышение энергоэффективности**
Направление: 13.03.02

1). На основе знаний о проведении предпроектных обследований, составлении отчета и анализа данных для проектирования системы электроснабжения объектов капитального строительства (ПК-14.1) ;

2). Применяя способности выбирать целесообразные решения на этапе разработки технической документации при проектировании систем электроснабжения, разработки раздела «Энергосбережение» (ПК-16.1) постарайтесь ответить на следующие вопросы:

1. Актуальность энергосбережения и повышения энергоэффективности в России. (ПК-14.1)
2. Расчет тепловых нагрузок систем отопления по укрупненным показателям. (ПК-14.1)
3. Расчет тепловых нагрузок систем вентиляции по укрупненным показателям. (ПК-16.1)
4. Расчет тепловых нагрузок систем горячего водоснабжения по укрупненным показателям. (ПК-14.1)
5. Расчет тепловых нагрузок и годовых расходов теплоты. (ПК-14.1)
6. Расчет годовых расходов теплоты с учетом энергосберегающих мероприятий. (ПК-14.1)
7. Расчет электрических нагрузок систем освещения с учетом энергосберегающих мероприятий (ПК-14.1)
8. Определение затрат на энергосберегающие мероприятия. (ПК-16.1)
9. Мероприятия по снижению потерь электроэнергии в распределительных сетях. (ПК-16.1)
10. Отключение параллельно работающих трансформаторов на подстанциях. (ПК-14.1)
11. Увеличение сечения проводов в линиях электропередач. (ПК-14.1)
12. Составление Программы мероприятий по энергосбережению на объектах. (ПК-16.1)
13. Формирование пакетов энергосберегающих мероприятий. (ПК-16.1)
14. Расчет выплаты займа банку. (ПК-14.1)
15. Экономические и информационные аспекты энергосервисного контракта. (ПК-16.1)
16. Приборные методы учета тепловых потерь. (ПК-14.1)
17. Учет потребления электроэнергии. (ПК-14.1)
18. Мероприятия по энергосбережению в зданиях и сооружениях. (ПК-16.1)

19. Теплоизоляция в зданиях и сооружениях. (ПК-16.1)
20. Требования к тепловым счетчикам. (ПК-14.1)

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