

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.1 «Общая энергетика»**

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-12 | Способен участвовать в контроле технического состояния воздушных линий электропередачи и оборудования подстанций | ПК-12.1 | Анализирует информацию, технические данные о работе оборудования объектов ПД |

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

| | |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Дисциплины (практики), предшествующие изучению дисциплины, результаты освоения которых необходимы для освоения данной дисциплины. | Введение в специальность, Высшая математика, Физика |
| Дисциплины (практики), для которых результаты освоения данной дисциплины будут необходимы, как входные знания, умения и владения для их изучения. | Электрическая часть электростанций и подстанций, Энергосбережение и повышение энергоэффективности, Энергоснабжение |

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: 5 / 180

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 | 132 | 62 |

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

Форма обучения: очная

Семестр: 4

Лекционные занятия (16ч.)

- 1. Типы электрических станций. Анализ информации о технических данных электростанций {беседа} (2ч.)[1,2,4,5]** Тепловые и атомные электрические станции. Гидравлические электрические станции
- 2. Теоретические основы преобразования энергии в тепловых двигателях.(2ч.)[1,3,6]** Основные понятия и исходные положения термодинамики. Циклы паротурбинных установок.
- 3. Паровые котлы и их схемы. Ядерные энергетические установки(2ч.)[1,3,4,6]** Устройство современного парового котла. . Классификация реакторов
- 4. Паровые и гидравлические турбины. Технические данные работы турбин {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[1,3,5,6]** Активные турбины. Реактивные турбины. Мощность и КПД турбины
- 5. Гидроэнергетические установки. Анализ технических данных ГЭС {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[1,4,6]** Суточное, недельное и сезонное регулирование речного стока. Эксплуатация ГЭС.
- 6. Нетрадиционные возобновляемые источники энергии {лекция с разбором конкретных ситуаций} (4ч.)[1,2,5,6]** Солнечная энергетика. Ветроэнергетика. Технические данные ветрогенераторов
- 7. Пути сбережения энергии.(2ч.)[1,2,5,6]** Ресурсосберегающие технологии. Накопители энергии

Практические занятия (32ч.)

- 1. Электрические станции. Анализ технических данных электростанций различного типа(4ч.)[1,3,5,6]** Технологические схемы КЭС, ТЭЦ, АЭС, ГЭС. Основные понятия и исходные положения термодинамики. Внутренняя энергия и передача энергии. Работа расширения. Первый закон термодинамики
- 2. Циклы паротурбинных установок.(4ч.)[1,3,4]** Прямой цикл Карно. Процесс парообразования. Диаграмма водяного пара. Цикл Ренкина
- 3. Паровые котлы. Ядерные энергетические установки. Сравнительный анализ технических параметров ядерных энергетических реакторов(4ч.)[1,3,5,6]** Развитие конструкций котлов. Технологическая схема котельной установки. Элементы парового котла. Тепловой баланс котла. Реакторы-размножители на быстрых нейтронах. Водо-водяной энергетический реактор. Основные элементы ядерного реактора.
- 4. Турбины. Технические данные о работе турбин(4ч.)[1,3,5,6]** Теплофикация. Теплофикационный цикл в TS-диаграмме. Классификация турбин, применение турбин с регулируемым отбором пара. Мощность и выработка энергии ГЭС. Классификация гидротурбин. Регулирование речного стока.
- 5. Эксплуатация ГЭС. Информация о технических данных и работе оборудования ГЭС(4ч.)[1,2,4,5]** Схемы использования гидравлической энергии. Работа ГЭС в зимнее время; пропуск паводка. Поворотно-лопастные и радиально-осевые типы гидротурбин.

6. Использование возобновляемых источников(6ч.)[1,2,4,5,6] Принцип работы солнечной ЭС башенного типа. Солнечная энергия, аккумулированная океаном. Геотермальная энергия. Волновые, приливные электроустановки, гидроаккумулирующие электростанции. Ветроэнергетика. Классификация ветроустановок . ГеоЭС. Приливные и волновые ГЭС. Гидроаккумулирующие ЭС

7. Эффективное использование энергии(6ч.)[1,2,4,5,6] Структурная схема состояния вещества. Вторичные ресурсы - источник энергопотенциала. Типы установок. Энергия биомассы. Первичные и вторичные загрязнители воздуха. Социально-экологические аспекты. Экономика. Энергетическая стратегия России .

Самостоятельная работа (132ч.)

1. Энергетика. Анализ информации, технических данных о работе оборудования энергетических объектов(96ч.)[1,2,3,4,5,6] Крупнейшие тепловые электростанции России и мира Проблемы развития атомной энергетики. Причины аварий на крупнейших электростанциях мира . Причины аварии на Чернобыльской АЭС . История развития гидроустановок в Алтайском крае. Змеиногорская гидросиловая установка К.Д. Фролова. Нетрадиционные возобновляемые источники энергии. Состояние и перспективы их использования в России. Ветроэнергетика. Взаимодействие воздушного потока с лопастью ветроколеса и возникающие при этом силы. Классификация ветроустановок

2. Подготовка к промежуточной аттестации(36ч.)[2,3,4,5,6] Подготовка к экзамену

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

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

1. Черкасова, Н.И. Общая энергетика (курс лекций) [текст]: учебное пособие для студентов специальности 100400 заочной формы обучения/ Н.И. Черкасова. - Рубцовск: РИО, 2011. - 161 с.

(41 экз.)

6. Перечень учебной литературы

6.1. Основная литература

2. Общая энергетика : учебник : в 2 книгах / В. П. Горелов, С. В. Горелов, В. С. Горелов и др. ; под ред. В. П. Горелова, Е. В. Ивановой. – Москва ; Берлин : Директ-Медиа, 2016. – Книга 1. Альтернативные источники энергии. – 434 с. : ил., табл., схем. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=447693> (дата обращения: 22.06.2021). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-4475-5763-8. – DOI 10.23681/447693. – Текст : электронный

6.2. Дополнительная литература

3. Боруш, О. В. Общая энергетика. Энергетические установки : учебное пособие / О. В. Боруш, О. К. Григорьева. — Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2017. — 96 с. — ISBN 978-5-7782-3430-7. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/91283.html> (дата обращения: 22.06.2021). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

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

4. <https://energybase.ru/power-plant>
5. <http://elst.energy-journals.ru>
6. <https://fabricators.ru/article/elektroenergetika-rossii>

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 |

| №пп | Используемые профессиональные базы данных и информационные справочные системы |
|-----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | 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/) |
| 3 | Электронная библиотека Институт инженеров по электротехнике и электронике (IEEE) и его партнеров в сфере издательской деятельности. Коллекция включает в себя более 3 миллионов полнотекстовых документов с самыми высокими индексами цитирования в мире. Часть материалов находится в свободном доступе. Для поиска таких документов нужно выбрать расширенный поиск «Advanced Search», ввести в поисковое окно ключевые слова и поставить фильтр «Open Access» (https://ieeexplore.ieee.org/Xplore/home.jsp) |
| 4 | Электростанция. Что такое электростанция. Оборудование электростанций. Энергетика. Энергосистема (http://www.gigavat.com/elektrostaniciya.php#) |

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 «Общая энергетика»

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

| Код контролируемой компетенции | Способ оценивания | Оценочное средство |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|-------------------------------------------------|
| ПК-12: Способен участвовать в контроле технического состояния воздушных линий электропередачи и оборудования подстанций | 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 «Общая энергетика».

При оценивании сформированности компетенций по дисциплине «Общая энергетика» 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 не принципиальными ошибками. | 50-74 | <i>Хорошо</i> |
| Студент демонстрирует освоение только основного материала, при выполнении заданий в соответствии с индикаторами достижения компетенций допускает отдельные ошибки, не способен систематизировать материал и делать выводы. | 25-49 | <i>Удовлетворительно</i> |
| Студент не освоил основное содержание изучаемого материала, задания в соответствии с индикаторами достижения компетенций не выполнены | <25 | <i>Неудовлетворительно</i> |

| | | |
|------------------------|--|--|
| или выполнены неверно. | | |
|------------------------|--|--|

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

1. задания

| Компетенция | Индикатор достижения компетенции |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
| ПК-12 Способен участвовать в контроле технического состояния воздушных линий электропередачи и оборудования подстанций | ПК-12.1 Анализирует информацию, технические данные о работе оборудования объектов ПД |

ЗАДАНИЯ ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Тест №1

промежуточной аттестации
по дисциплине «Общая энергетика»

Направление: 13.03.02

Задание: анализируя информацию, технические данные о работе оборудования энергетических объектов постарайтесь ответить на следующие вопросы:

1. Расскажите об известных вам способах получения электроэнергии. Сравните различные типы электрических станций исходя из технических данных их работы: состава оборудования, мощности, КПД, себестоимости вырабатываемой электроэнергии, и воздействия на окружающую среду. (ПК-12.1)
2. Назовите преимущества и недостатки различных видов электрических станций, сравнивая технические данные их работы: используемые ресурсы, выбросы в атмосферу, КПД, влияние на экологию. (ПК-12.1)
3. Расскажите принцип работы реактора-размножителя на быстрых нейтронах. Какая технология применена для использования изотопа урана U^{238} в реакторах-размножителях? Что применяется в качестве теплоносителя и почему нельзя использовать воду для этих целей? (ПК-12.1)
4. Исходя из технических данных работы паровых турбин, поясните их абсолютное преимущество перед другими видами тепловых двигателей. (ПК-12.1).
5. Поясните, как изменяются давление и абсолютная скорость пара в ступенях активной и реактивной турбины исходя из технических характеристик работы турбины. (ПК-12.1)

Составил доцент

Н.И. Черкасова

подпись

И.О.Ф.

Утвердил заведующий кафедрой ЭЭ

С.А. Гончаров

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