

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Воронежский государственный технический университет»

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета  Драпалок Н.А.

«29» июня 2018 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины

«Выработка энергии»

Направление подготовки 08.04.01 Строительство

Профиль Теплогазоснабжение населенных мест и предприятий

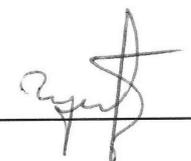
Квалификация выпускника магистр

Нормативный период обучения 2 года / 2 года и 4 м.

Форма обучения очная / заочная

Год начала подготовки 2018

Автор программы



/Чуйкин Сергей
Владимирович/

Заведующий кафедрой
Теплогазоснабжения и
нефтегазового дела



/Мелькумов Виктор
Нарбенович/

Руководитель ОПОП



/ Мелькумов Виктор
Нарбенович /

Воронеж 2018

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Цели дисциплины

Обучающиеся изучают инженерные и экономические основы энергетики и систем энергоснабжения городов, приводятся теоретические и практические сведения о методах производства, распределения и использования различных видов энергии.

1.2. Задачи освоения дисциплины

При освоении дисциплины обучающийся должен: получить знания, позволяющие глубже понять отраслевые особенности энергетического хозяйства и их влияние на экономику энергопредприятий, навыков для выполнения расчетов по энергопотреблению, экономии и рациональному использованию энергетических ресурсов в городском хозяйстве.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «Выработка энергии» относится к дисциплинам вариативной части (дисциплина по выбору) блока Б1.

3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Процесс изучения дисциплины «Выработка энергии» направлен на формирование следующих компетенций:

УК-1 - Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий

ПК-8 - Способен вести организационную деятельность по проведению энергетического обследования объектов капитального строительства

| Компетенция | Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции |
|-------------|--|
| УК-1 | знать методы организации, контроля и учёта потребления энергоресурсов; причины и методы устранения перерасхода энергии и топливно-энергетических ресурсов в системах жизнеобеспечения зданий и сооружений |
| | уметь разрабатывать энергетические паспорта и программы повышения энергетической эффективности потребителей |
| | владеть справочной литературой и нормативно-техническими материалами |
| ПК-8 | знать правовые, организационно-управленческие, технические, технологические, экономические, экологические основы энергоснабжения; основные критерии энергоснабжения; методику проведения энергетических обследований предприятий и |

| | |
|--|---|
| | организаций |
| | уметь определять показатели энергетической эффективности потребителей топливно-энергетических ресурсов; анализировать договоры энергоснабжения; проводить технико-экономические обоснования энергосберегающих решений |
| | владеть проектированием энергоэффективных схем электроснабжения потребителей и оптимизации существующих режимов работы электротехнического оборудования |

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Выработка энергии» составляет 4 з.е.

Распределение трудоемкости дисциплины по видам занятий

очная форма обучения

| Виды учебной работы | Всего часов | Семестры |
|---------------------------------------|-------------|----------|
| | | 3 |
| Аудиторные занятия (всего) | 36 | 36 |
| В том числе: | | |
| Лекции | 18 | 18 |
| Практические занятия (ПЗ) | 18 | 18 |
| Самостоятельная работа | 108 | 108 |
| Курсовая работа | + | + |
| Виды промежуточной аттестации - зачет | + | + |
| Общая трудоемкость: | | |
| академические часы | 144 | 144 |
| зач.ед. | 4 | 4 |

заочная форма обучения

| Виды учебной работы | Всего часов | Семестры |
|---------------------------------------|-------------|----------|
| | | 4 |
| Аудиторные занятия (всего) | 16 | 16 |
| В том числе: | | |
| Лекции | 8 | 8 |
| Практические занятия (ПЗ) | 8 | 8 |
| Самостоятельная работа | 124 | 124 |
| Курсовая работа | + | + |
| Часы на контроль | 4 | 4 |
| Виды промежуточной аттестации - зачет | + | + |
| Общая трудоемкость: | | |
| академические часы | 144 | 144 |
| зач.ед. | 4 | 4 |

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

5.1 Содержание разделов дисциплины и распределение трудоемкости по видам занятий

очная форма обучения

| № п/п | Наименование темы | Содержание раздела | Лекц | Прак зан. | СРС | Всего, час |
|--------------|--|---|-----------|-----------|------------|------------|
| 1 | Понятие об энергетике и системах энергоснабжения. Энергетические системы | Общие сведения о системах теплоснабжения, газоснабжения, электроснабжения. Основные законы взаимодействия и влияния указанных систем. Современные подходы к развитию энергетического комплекса современных городов | 4 | 2 | 18 | 24 |
| 2 | Топливо-энергетические ресурсы | Виды существующих энергетических ресурсов, целесообразность их применения при конкретных условиях. Перспективные виды топлив и принципы их использования в современных условиях. Углеводородные топлива как основа энергетики современности. Расчет характеристик энергетических топлив | 4 | 2 | 18 | 24 |
| 3 | Котельные установки | Тепловой, конструктивный расчет и расчет КПД современных теплогенерирующих установок. Экологическое влияние ТГУ на окружающую среду и способы его минимизации | 4 | 2 | 18 | 24 |
| 4 | Электрические станции | Проектирование и строительство ТЭЦ, АТЭЦ, АЭС, ГЭС и других видов энергетических станций. | 2 | 4 | 18 | 24 |
| 5 | Теплоснабжение городов | Проектирование централизованных и местных систем теплоснабжения. Современные подходы к решению задач теплоснабжения и теплопотребления | 2 | 4 | 18 | 24 |
| 6 | Газоснабжение городов | Проектирование систем газоснабжения трубопроводным и СУГ населенных мест и предприятий. Вопросы регазификации и модернизации существующих систем. | 2 | 4 | 18 | 24 |
| Итого | | | 18 | 18 | 108 | 144 |

заочная форма обучения

| № п/п | Наименование темы | Содержание раздела | Лекц | Прак зан. | СРС | Всего, час |
|-------|--|---|------|-----------|-----|------------|
| 1 | Понятие об энергетике и системах энергоснабжения. Энергетические системы | Общие сведения о системах теплоснабжения, газоснабжения, электроснабжения. Основные законы взаимодействия и влияния указанных систем. Современные подходы к развитию энергетического комплекса современных городов | 2 | - | 20 | 22 |
| 2 | Топливо-энергетические ресурсы | Виды существующих энергетических ресурсов, целесообразность их применения при конкретных условиях. Перспективные виды топлив и принципы их использования в современных условиях. Углеводородные топлива как основа энергетики современности. Расчет характеристик энергетических топлив | 2 | - | 20 | 22 |
| 3 | Котельные установки | Тепловой, конструктивный расчет и расчет КПД современных теплогенерирующих установок. Экологическое влияние ТГУ на окружающую среду и способы его | 2 | 2 | 20 | 24 |

| | | минимизации | | | | |
|--------------|------------------------|---|----------|----------|------------|------------|
| 4 | Электрические станции | Проектирование и строительство ТЭЦ, АТЭЦ, АЭС, ГЭС и других видов энергетических станций. | 2 | 2 | 20 | 24 |
| 5 | Теплоснабжение городов | Проектирование централизованных и местных систем теплоснабжения. Современные подходы к решению задач теплоснабжения и теплопотребления | - | 2 | 22 | 24 |
| 6 | Газоснабжение городов | Проектирование систем газоснабжения трубопроводным и СУГ населенных мест и предприятий. Вопросы регазификации и модернизации существующих систем. | - | 2 | 22 | 24 |
| Итого | | | 8 | 8 | 124 | 140 |

5.2 Перечень лабораторных работ

Не предусмотрено учебным планом

6. ПРИМЕРНАЯ ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ ПРОЕКТОВ (РАБОТ) И КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ

В соответствии с учебным планом освоение дисциплины предусматривает выполнение курсовой работы в 3 семестре для очной формы обучения, в 4 семестре для заочной формы обучения.

Примерная тематика курсовой работы:

1. Определение энергетической эффективности теплофикации
2. Расчет теплопотребления города
3. Расчет схемы электроснабжения города

1. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ ТЕПЛОФИКАЦИИ.

Технические данные теплофикационной установки.

Определение удельного расхода топлива.

2. РАСЧЕТ ТЕПЛОПОТРЕБЛЕНИЯ ГОРОДА

Исходные данные.

Расчет тепловой мощности на отопление жилых зданий.

Расчет расхода тепловой мощности на отопление и вентиляцию общественных зданий.

Расчет расхода горячего водоснабжения.

Расчет годового расхода тепла на отопление и вентиляцию жилых и общественных зданий.

Расчет годового расхода энергии на горячее водоснабжение.

Расчет годового расхода условного топлива.

3. РАСЧЕТ СХЕМЫ ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ ГОРОДА (предложена схема электроснабжения)

Исходные данные.

Выбор сечения проводов.

Определение суммарной расчетной нагрузки.

Расчет токовых нагрузок для каждой линии.

Расчет сечения кабеля. Определение экономической плотности тока.

Стандартные сечения кабеля.

Расчет потерь напряжения.

Расчет потери мощности и энергии.

Задачи, решаемые при выполнении курсовой работы:

Курсовая работа включает в себя графическую часть и расчетно-пояснительную записку.

7. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

7.1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

7.1.1 Этап текущего контроля

Результаты текущего контроля знаний и межсессионной аттестации оцениваются по следующей системе:

«аттестован»;

«не аттестован».

| Компетенция | Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции | Критерии оценивания | Аттестован | Не аттестован |
|--------------------|--|--|---|---|
| УК-1 | знать методы организации, контроля и учёта потребления энергоресурсов; причины и методы устранения перерасхода энергии и топливно-энергетических ресурсов в системах жизнеобеспечения зданий и сооружений | Активная работа на практических занятиях, отвечает на теоретические вопросы при защите курсовой работы | Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах | Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах |
| | уметь разрабатывать энергетические паспорта и программы повышения энергетической эффективности потребителей | Решение стандартных практических заданий, написание курсовой работы | Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах | Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах |
| | владеть справочной литературой и нормативно-техническими материалами | Решение прикладных задач в конкретной предметной области, выполнение плана работ по разработке курсовой работы | Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах | Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах |
| ПК-8 | знать правовые, организационно-управленческие, технические, технологические, экономические, экологические основы энергоснабжения; основные критерии энергоснабжения; методику проведения энергетических обследований предприятий и организаций | Активная работа на практических занятиях, отвечает на теоретические вопросы при защите курсовой работы | Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах | Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах |
| | уметь определять показатели энергетической эффективности потребителей топливно-энергетических ресурсов; анализировать | Решение стандартных практических заданий, написание | Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах | Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах |

| | | | | |
|--|---|--|---|---|
| | договоры энергоснабжения; проводить технико-экономические обоснования энергосберегающих решений | курсовой работы | | |
| | владеть проектированием энергоэффективных схем электроснабжения потребителей и оптимизации существующих режимов работы электротехнического оборудования | Решение прикладных задач в конкретной предметной области, выполнение плана работ по разработке курсовой работы | Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах | Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах |

7.1.2 Этап промежуточного контроля знаний

Результаты промежуточного контроля знаний оцениваются в 3 семестре для очной формы обучения, 4 семестре для заочной формы обучения по двухбалльной системе:

«зачтено»

«не зачтено»

| Компетенция | Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции | Критерии оценивания | Зачтено | Не зачтено |
|-------------|--|------------------------------------|--|--|
| УК-1 | знать методы организации, контроля и учёта потребления энергоресурсов; причины и методы устранения перерасхода энергии и топливно-энергетических ресурсов в системах жизнеобеспечения зданий и сооружений | Письменный ответ на вопросы зачета | Полное или значительное понимание вопросов зачета, полное понимание и выполнение задания | Небольшое понимание или неверное выполнение заданий, вопросов зачета |
| | уметь разрабатывать энергетические паспорта и программы повышения энергетической эффективности потребителей | Письменный ответ на вопросы зачета | Полное или значительное понимание вопросов зачета, полное понимание и выполнение задания | Небольшое понимание или неверное выполнение заданий, вопросов зачета |
| | владеть справочной литературой и нормативно-техническими материалами | Письменный ответ на вопросы зачета | Полное или значительное понимание вопросов зачета, полное понимание и выполнение задания | Небольшое понимание или неверное выполнение заданий, вопросов зачета |
| ПК-8 | знать правовые, организационно-управленческие, технические, технологические, экономические, экологические основы энергоснабжения; основные критерии энергоснабжения; методику проведения энергетических обследований предприятий и организаций | Письменный ответ на вопросы зачета | Полное или значительное понимание вопросов зачета, полное понимание и выполнение задания | Небольшое понимание или неверное выполнение заданий, вопросов зачета |
| | уметь определять показатели энергетической эффективности потребителей топливно-энергетических ресурсов; анализировать договоры энергоснабжения; | Письменный ответ на вопросы зачета | Полное или значительное понимание вопросов зачета, полное понимание и выполнение задания | Небольшое понимание или неверное выполнение заданий, вопросов зачета |

| | | | | |
|--|---|------------------------------------|--|--|
| | проводить технико-экономические обоснования энергосберегающих решений | | | |
| | владеть проектированием энергоэффективных схем электроснабжения потребителей и оптимизации существующих режимов работы электротехнического оборудования | Письменный ответ на вопросы зачета | Полное или значительное понимание вопросов зачета, полное понимание и выполнение задания | Небольшое понимание или неверное выполнение заданий, вопросов зачета |

7.2 Примерный перечень оценочных средств (типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности)

7.2.1 Примерный перечень заданий для подготовки к тестированию

Не предусмотрено

7.2.2 Примерный перечень заданий для решения стандартных задач

Не предусмотрено

7.2.3 Примерный перечень заданий для решения прикладных задач

Не предусмотрено

7.2.4 Примерный перечень вопросов для подготовки к зачету

1. Схемы электрических соединений.
2. Трехлинейные электрические схемы.
3. Монтажные электрические схемы.
4. Однолинейные электрические схемы.
5. Гидроэлектростанции.
6. Тепловые электростанции.
7. Атомные электростанции.
8. Дизельные электростанции.
9. Геотермальные электростанции.
10. Историческая характеристика развития отечественного энергоснабжения городов.
11. Перспективы развития энергоснабжения городов.
12. Экономические основы электроэнергетики.
13. Структуры и перспективы развития современного топливно-энергетического комплекса России.
14. Электроэнергетика как основа совершенствования материально-технической базы общественного производства.
15. Потребительские свойства электроэнергетики.
16. Модель значений потребительских свойств электроэнергии.
17. Структуры топливно-энергетического комплекса России (ТЭК).
18. Энергетическое хозяйство.
19. Основная задача определения проектирования и эксплуатации систем электроснабжения.
20. Методические основы экономического обоснования перспективных форм инженерно-технического обеспечения энергоснабжения городов.
21. Формирование издержек производства.
22. Расчет величины расценки стоимости энергетических услуг.

23. Модель зависимости издержек производства от применения средств электрификации.

24. Номенклатура выполняемых электроэнергетической службой предприятия работ.

25. Экономическая оценка эффективности совершенствования электроэнергетических служб.

26. Структура доходов энергосбытовых организаций.

27. Формирование цены на рынке энергоснабжения.

28. Оптовый рынок, формируемый сетевыми и распределительными компаниями.

29. Спрос и предложения, формируемых на рынке энергоснабжения.

30. Поставщики электроэнергии.

31. Роль диспетчерской службы в системе энергоснабжения страны.

32. Организация электроснабжения Российских потребителей.

33. Фонд оплаты труда формируемый в сервисном секторе обеспечивающий энергоснабжение городов.

34. Выбор рациональной структуры электроэнергетической службы предприятий.

35. Организация эффективного распределения всех видов работ по техническому обслуживанию электроэнергетической службы хозяйства.

36. Организация экономики эффективного распределения всех видов работ по обслуживанию и ремонту между подразделениями и работниками электроэнергетической службой.

37. Комплекс мероприятий по реконструкции и капитальному ремонту средств электрификации.

38. Финансовые инструменты энергоснабжения в жилищном фонде.

39. Технические аспекты энергоснабжения.

40. Управление жилищным фондом.

41. Организационно-правовые основы структуры управления (РАО ЕЭС).

42. Инвестиционная политики при энергоснабжении городов.

43. Инновации при электрификации городов.

44. Внешне экономические связи "РАО ЕЭС".

45. Организация материального стимулирования труда на предприятиях обеспечивающих энергоснабжение городов.

46. Формы, виды и системы оплаты труда, применяемые в ЖКХ.

47. Автоматизация внутренних и внешних электросетей.

48. Непроизводственные затраты образующие от применения средств электрификации.

49. Газификация ее роль при энергоснабжении городов.

50. Энергосберегающие ресурсы в жилищном фонде.

51. Политические аспекты энергосбережения.

52. Управление жилищным фондом.

53. Современное экономическое положение в ЖКХ.

54. Комплексный подход, применяемый в ЖКХ при энергосбережении

ресурсов.

55. Финансирование энергосберегающих мероприятий.

7.2.5 Примерный перечень заданий для решения прикладных задач

Не предусмотрено учебным планом

7.2.6. Методика выставления оценки при проведении промежуточной аттестации

Зачет проводится путем организации специального опроса в устной и (или) письменной форме. В билете содержится два теоретических вопроса и одна задача. Во время проведения зачета обучающиеся могут пользоваться программой дисциплины, а также вычислительной техникой. Опрос обучающегося по вопросу на зачете не должен превышать двух часов.

7.2.7 Паспорт оценочных материалов

| № п/п | Контролируемые разделы (темы) дисциплины | Код контролируемой компетенции | Наименование оценочного средства |
|-------|--|--------------------------------|------------------------------------|
| 1 | Понятие об энергетике и системах энергоснабжения. Энергетические системы | УК-1, ПК-8 | Курсовая работа (КР) Зачет (За) |
| 2 | Топливо-энергетические ресурсы | УК-1, ПК-8 | Курсовая работа (КР) Зачет (За) |
| 3 | Котельные установки | УК-1, ПК-8 | Курсовая работа (КР) Зачет (За) |
| 4 | Электрические станции | УК-1, ПК-8 | Курсовая работа (КР) Зачет (За) |
| 5 | Теплоснабжение городов | УК-1, ПК-8 | Курсовая работа (КР) Зачет (За) |
| 6 | Газоснабжение городов | УК-1, ПК-8 | Курсовая работа (КР) Зачет (За) |

7.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

Защита курсовой работы осуществляется согласно требованиям, предъявляемым к работе, описанным в методических материалах. Примерное время защиты на одного студента составляет 20 мин. При проведении письменного (устного) зачета обучающемуся предоставляется 60 минут на подготовку. Опрос обучающегося по билету на письменном (устном) зачете не должен превышать двух астрономических часов. С зачета снимается материал, который обучающийся выполнил в течение семестра на «хорошо» и «отлично».

8 УЧЕБНО МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

8.1 Перечень учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

1. Посашков, М. В. Энергосбережение в системах теплоснабжения: Учебное пособие / Посашков М. В. - Самара: Самарский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2014. - 192 с. - ISBN 978-5-9585-0581-4. URL: <http://www.iprbookshop.ru/29799>

2. Подпороинов, Б. Ф. Теплоснабжение: Учебное пособие / Подпороинов Б. Ф. - Белгород: Белгородский государственный технологический университет им. В. Г. Шухова, ЭБС АСВ, 2011. - 267 с. URL: <http://www.iprbookshop.ru/28404>

3. Теплогенерирующие установки: учебник. - 2-е изд., перераб. и доп. - М. : Бастет, 2010 (Ярославль : ОАО "Ярославский полиграфкомбинат", 2009). - 622, [1] с. - Библиогр.: с. 619-620.

4. Крылов, Ю.А. Энергосбережение и автоматизация производства в теплоэнергетическом хозяйстве города. Частотно-регулируемый электропривод / Крылов Ю.А., Карандаев А.С., Медведев В.Н. - 1-е изд.: Лань, 2013. - 176 с. - Книга из коллекции Лань - Инженерно-технические науки. - URL: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=10251.

5. Маряхина, В. Теплогенерирующие установки: учебное пособие / В. С. Маряхина; Р. Мансуров. – Оренбург: ОГУ, 2014. – 104 с. URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=259259>.

6. Салов, А.Г. Теплогенерирующие установки: конструкция, принцип работы котлов типа Е (ДЕ) и тепловой расчёт котла Е (ДЕ)-10-14ГМ: учебное пособие / А. Г. Салов; А. А. Гаврилова. – Самара: Самарский государственный архитектурно - строительный университет, 2015. – 103 с. URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=438393>.

8.2 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень лицензионного программного обеспечения, ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

- Лицензионное программное обеспечение: ABBYY FineReader 9.0; Microsoft Office Word 2013/2007; Microsoft Office Excel 2013/2007; Microsoft Office Power Point 2013/2007; Maple v18; AutoCAD; Adobe Acrobat Reader; PDF24 Creator; 7zip.

- Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»: <http://www.edu.ru>; Образовательный портал ВГТУ; программная система для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах «Антиплагиат.ВУЗ».

- Информационные справочные системы: единое окно доступа к образовательным ресурсам – <http://window.edu.ru>; Справочная система ВГТУ – <https://wiki.schgeu.ru>; СтройКонсультант; Справочная Правовая Система КонсультантПлюс; Электронно-библиотечная система IPRbooks; «Электронная библиотека диссертаций Российской государственной библиотеки»; ЭБС Лань; Научная электронная библиотека Elibrary;

- Современные профессиональные базы данных: Национальная информационная система по строительству – <http://www.know-house.ru>; Портал Российской академии архитектуры и строительных наук – <http://www.raasn.ru>; Электронная библиотека строительства – <http://www.zodchii.ws>; Портал АВОК – <https://www.abok.ru>.

9 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

Для проведения лекционных занятий предусматривается аудитория, оснащенная видеопроектором, плакатами и пособиями по профилю. Для проведения практических занятий предусматривается аудитория оснащенная спецоборудованием: лабораторный стенд для изучения теплообменных процессов в ауд. 2135; модель тепловых сетей, лабораторный стенд для изучения теплообменных процессов солнечного коллектора в ауд. 2129; Газорегуляторный пункт и элементы газовых сетей в ауд. 2122. Видеопроектор, ПК с необходимым программным обеспечением.

10. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

По дисциплине «Выработка энергии» читаются лекции, проводятся практические занятия, выполняется курсовая работа.

Основой изучения дисциплины являются лекции, на которых излагаются наиболее существенные и трудные вопросы, а также вопросы, не нашедшие отражения в учебной литературе.

Практические занятия направлены на приобретение практических навыков расчета систем выработки и передачи энергии различных видов. Занятия проводятся путем решения конкретных задач в аудитории.

Методика выполнения курсовой работы изложена в учебно-методическом пособии. Выполнять этапы курсовой работы должны своевременно и в установленные сроки.

Контроль усвоения материала дисциплины производится проверкой курсовой работы, защитой курсовой работы.

| Вид учебных занятий | Деятельность студента |
|----------------------------|--|
| Лекция | Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; пометать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначение вопросов, терминов, материала, которые вызывают трудности, поиск ответов в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на лекции или на практическом занятии. |
| Практическое занятие | Конспектирование рекомендуемых источников. Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы. Прослушивание аудио- и видеозаписей по заданной теме, выполнение расчетно-графических заданий, решение задач по алгоритму. |
| Самостоятельная работа | Самостоятельная работа студентов способствует глубокому усвоению учебного материала и развитию навыков самообразования. Самостоятельная работа предполагает следующие составляющие: |

| | |
|--|--|
| | <ul style="list-style-type: none"> - работа с текстами: учебниками, справочниками, дополнительной литературой, а также проработка конспектов лекций; - выполнение домашних заданий и расчетов; - работа над темами для самостоятельного изучения; - участие в работе студенческих научных конференций, олимпиад; - подготовка к промежуточной аттестации. |
| <p>Подготовка к промежуточной аттестации</p> | <p>Готовиться к промежуточной аттестации следует систематически, в течение всего семестра. Интенсивная подготовка должна начинаться не позднее, чем за месяц-полтора до промежуточной аттестации. Данные перед зачетом три дня эффективнее всего использовать для повторения и систематизации материала.</p> |

Лист регистрации изменений

| № п/п | Перечень вносимых изменений | Дата внесения изменений | Подпись заведующего кафедрой, ответственной за реализацию ОПОП |
|----------|--|-------------------------------|--|
| 1 | Актуализирован раздел 8.2 в части состава используемого лицензионного программного обеспечения, современных профессиональных баз данных и справочных информационных систем | 31.08.2019 |  |
| 2 | Актуализирован раздел 8.2 в части состава используемого лицензионного программного обеспечения, современных профессиональных баз данных и справочных информационных систем | 31.08.2020 |  |