

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Департамент координации деятельности организаций в сфере
сельскохозяйственных наук
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Волгоградский государственный аграрный университет»
Электроэнергетический факультет



УТВЕРЖДАЮ

Декан электроэнергетического факультета

С.В. Волобуев

подпись

29 августа 2022 г.

МП (при наличии)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.03 Общая энергетика

Кафедра Электроснабжение и энергетические системы

Уровень высшего образования бакалавриат

Направление подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Направленность (профиль) Релейная защита и автоматизация электроэнергетических систем

Форма обучения очная, заочная

Год начала реализации образовательной программы 2019

Автор(ы):

доцент

Н.М. Веселова

Рабочая программа дисциплины согласована с руководителем основной профессиональной образовательной программы высшего образования по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, направленность (профиль) «Релейная защита и автоматизация электроэнергетических систем»

доцент

Ю.И. Ханин

Рабочая программа дисциплины обсуждена и одобрена на заседании кафедры «Электроснабжение и энергетические системы»

Протокол № 17 от 26 августа 2022 г.

Заведующий кафедрой

Д.С. Гапич

Рабочая программа дисциплины обсуждена и одобрена на заседании методической комиссии электроэнергетического факультета

Протокол № 1 от 29 августа 2022 г.

Председатель

методической комиссии факультета

Е.А. Комарова

1 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Целью изучения дисциплины является развитие способности обучающихся выполнения отдельных частей проектной документации систем электроснабжения на основе формирования научных знаний о видах природных источников энергии и понимания физической сути преобразования их в электрическую и тепловую энергию, проблем рационального и эффективного использования энергетических и материальных ресурсов, развитии экологически безопасных способов получения энергии.

Изучение дисциплины направлено на решение следующих задач:

- формирование профессиональных знаний физических законов получения, передачи и преобразования энергии, изучение принципов действия, конструкции, областей применения и потенциальных возможностей энергетического оборудования электростанций;
- формирование умений и навыков по выбору оптимальных параметров теплоэнергетического оборудования для выбора оптимальных технических решений в ходе разработки отдельных разделов на различных стадиях проекта систем электроснабжения.

В результате изучения дисциплины обучающиеся должны приобрести следующие знания, умения, навыки:

| Код и наименование компетенции | Код и наименование индикатора достижения компетенции | Планируемые результаты обучения по дисциплине |
|--|---|--|
| ПК-1. Способен осуществлять разработку проектной и рабочей документации отдельных разделов проекта систем электроснабжения | ПК-1.3 Способен осуществлять выбор оптимальных технических решений для разработки отдельных разделов на различных стадиях проекта систем электроснабжения | Знать: основные виды энергоресурсов, типы энергетических установок, технологию производства электроэнергии на тепловых, атомных, гидравлических и других электростанциях, конструкции основных агрегатов электростанций, их назначение и условия эксплуатации, основные законы и процессы, связанные с преобразованием первичной энергии, в электрическую энергию для осуществления выбора оптимальных технических решений в ходе разработки отдельных разделов на различных стадиях проекта систем электроснабжения |
| | | Уметь: выполнять расчеты по определению теплоэнергетических и технико-экономических показателей энергетических установок, анализировать технологические схемы производства электрической энергии |
| | | Владеть: навыками выбора оптимальных параметров теплоэнергетического оборудования для разработки отдельных разделов на различных стадиях проекта систем электроснабжения |

Основными этапами формирования компетенций при изучении дисциплины является последовательное освоение содержательно связанных между собой разделов и тем дисциплины.

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Общая энергетика» (Б.В.03) относится к дисциплинам части, формируемой участниками образовательных отношений Блока 1 «Дисциплины (модули)» учебного плана подготовки бакалавров по направлению 13.03.02-«Электроэнергетика и электротехника» направленность (профиль) Релейная защита и автоматизация электроэнергетических систем.

Место дисциплины в структуре образовательной программы

| Индекс и наименование дисциплины (модуля), практики, участвующих в формировании компетенций | Форма обучения | Курсы обучения | | | | |
|--|----------------|----------------|--------|--------|--------|--------|
| | | 1 курс | 2 курс | 3 курс | 4 курс | 5 курс |
| ПК-1. Способен осуществлять разработку проектной и рабочей документации отдельных разделов проекта систем электроснабжения | | | | | | |
| Б1.В.01 Инженерная экология | Очная | + | | | | |
| | Заочная | + | | | | |
| Б1.В.02 Инженерная графика | Очная | + | | | | |
| | Заочная | + | | | | |
| Б1.В.03 Общая энергетика | Очная | | + | | | |
| | Заочная | | + | | | |
| Б1.В.04 Светотехника и электротехнологии | Очная | | + | | | |
| | Заочная | | | + | | |
| Б1.В.05 Электроэнергетические системы и сети | Очная | | + | + | | |
| | Заочная | | | + | + | |
| Б1.В.06 Математические задачи в электроэнергетике | Очная | | | + | | |
| | Заочная | | | + | | |
| Б1.В.07 Электроснабжение | Очная | | | + | | |
| | Заочная | | | | + | |
| Б1.В.08 Переходные процессы в электроэнергетических системах | Очная | | | + | | |
| | Заочная | | | | + | |
| Б1.В.09 Нормативно-правовые основы электроэнергетики | Очная | | | + | | |
| | Заочная | | | | + | |
| Б1.В.10 Учёт электрической энергии | Очная | | | + | | |
| | Заочная | | | | + | |
| Б1.В.12 Релейная защита и автоматизация электроэнергетических систем | Очная | | | + | + | |
| | Заочная | | | | + | + |
| Б1.В.13 Электрическая часть электростанций и подстанций | Очная | | | + | + | |
| | Заочная | | | | + | + |
| Б1.В.15 Электромагнитная совместимость | Очная | | | | + | |
| | Заочная | | | | | + |
| Б1.В.17 Надежность электроснабжения | Очная | | | | + | |
| | Заочная | | | | | + |
| Б1.В.19 Проектирование релейной защиты | Очная | | | | + | |
| | Заочная | | | | | + |
| Б1.В.20 Автоматика электроэнергетических систем | Очная | | | | + | |
| | Заочная | | | | | + |
| Б1.В.21 Экономика энергетики и сметное дело | Очная | | | | + | |
| | Заочная | | | | | + |
| Б1.В.ДВ.01.01 Теория автоматического управления | Очная | | | + | | |
| | Заочная | | | + | | |
| Б1.В.ДВ.01.02 Микропроцессорные системы управления | Очная | | | + | | |
| | Заочная | | | + | | |
| ФТД.01 Интеллектуальные электрические сети | Очная | | | | + | |
| | Заочная | | | | | + |
| ФТД.02 Релейная защита и автоматика зарубежных стран | Очная | | | | + | |
| | Заочная | | | | | + |
| Б2.В.02(П) Проектная практика | Очная | | | + | | |
| | Заочная | | | | + | |
| Б2.О.02(П) Преддипломная практика | Очная | | | | + | |
| | Заочная | | | | | + |

Для успешного освоения дисциплины «Общая энергетика» (Б.В.03) необходимо обладать знаниями, умениями, навыками, полученными при изучении такой дисциплины, как Б1.В.1 Инженерная экология, Б1.В.2 Инженерная графика.

Минимальными требованиями к «входным» знаниям, умениям, навыкам, необходимым для изучения данной дисциплины, является удовлетворительное освоение учебной программы по указанным выше дисциплинам. В свою очередь знания, умения, навыки, полученные в ходе изучения дисциплины «Общая энергетика», будут полезными при освоении таких дисциплин и (или) прохождении таких практик, как Б1.В.4 Светотехника и электротехнологии, Б1.В.5 Электроэнергетические системы и сети, Б1.В.6 Математические задачи в электроэнергетике, Б1.В.7 Электроснабжение, Б1.В.8 Переходные процессы в электроэнергетических системах, Б1.В.9 Нормативно-правовые основы электроэнергетики, Б1.В.10 Учёт электрической энергии, Б1.В.11 Техника высоких напряжений, Б1.В.12 Релейная защита и автоматизация электроэнергетических систем, Б1.В.13 Электрическая часть электростанций и подстанций, Б1.В.15 Электромагнитная совместимость, Б1.В.17 Надежность электроснабжения, Б1.В.19 Проектирование релейной защиты, Б1.В.20 Автоматика электроэнергетических систем, Б1.В.21 Экономика энергетики и сметное дело, Б1.В.ДВ.01.01 Теория автоматического управления, Б1.В.ДВ.01.02 Микропроцессорные системы управления, ФТД.01 Интеллектуальные электрические сети, ФТД.02 Релейная защита и автоматика зарубежных стран, Б2.В.02(П) Проектная практика, Б2.О.02(П) Преддипломная практика.

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

Очная форма обучения

| Вид учебной работы | Всего часов | Распределение часов по семестрам |
|---|-----------------|----------------------------------|
| | | 4 |
| Контактная работа обучающихся с преподавателем (по учебным занятиям), всего | 36 | 36 |
| Лекционные занятия | 18 | 18 |
| в том числе в форме практической подготовки | — | — |
| Практические (семинарские) занятия | — | — |
| в том числе в форме практической подготовки | — | — |
| Лабораторные занятия | 18 | 18 |
| в том числе в форме практической подготовки | — | — |
| Самостоятельная работа обучающихся, всего | 72 | 72 |
| Выполнение курсовой работы | — | — |
| Выполнение курсового проекта | — | — |
| Выполнение расчетно-графической работы | 15 | 15 |
| Выполнение реферата | — | — |
| Самостоятельное изучение разделов и тем | 57 | 57 |
| Промежуточная аттестация | 0 | 0 |
| Экзамен | — | — |
| Зачет с оценкой | — | — |
| Зачет | 0 | 0 |
| Курсовая работа / Курсовой проект | — | — |
| Общая трудоемкость | часов | 108 |
| | зачетных единиц | 3 |

Заочная форма обучения

| Вид учебной работы | | Всего часов | Распределение часов по сессиям |
|---|-----------------|-------------|--------------------------------|
| | | | 4 |
| Контактная работа обучающихся с преподавателем (по учебным занятиям), всего | | 6 | 6 |
| Лекционные занятия | | 2 | 2 |
| в том числе в форме практической подготовки | | — | — |
| Практические (семинарские) занятия | | — | — |
| в том числе в форме практической подготовки | | — | — |
| Лабораторные занятия | | 4 | 4 |
| в том числе в форме практической подготовки | | — | — |
| Самостоятельная работа обучающихся, всего | | 98 | 98 |
| Выполнение курсовой работы | | — | — |
| Выполнение курсового проекта | | — | — |
| Выполнение расчетно-графической работы | | — | — |
| Выполнение реферата | | — | — |
| Выполнение контрольной работы | | 20 | 20 |
| Самостоятельное изучение разделов и тем | | 78 | 78 |
| Промежуточная аттестация | | 4 | 4 |
| Экзамен | | — | — |
| Зачет с оценкой | | — | — |
| Зачет | | 4 | 4 |
| Курсовая работа / Курсовой проект | | — | — |
| Общая трудоемкость | часов | 108 | 108 |
| | зачетных единиц | 3 | 3 |

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

4.1 Тематический план дисциплины

Очная форма обучения

| Наименование разделов и тем дисциплины | Контактная работа (по учебным занятиям) | | | | | | Самостоятельное изучение разделов и тем |
|--|---|---|------------------------------------|---|----------------------|---|---|
| | Лекционные занятия | в том числе в форме практической подготовки | Практические (семинарские) занятия | в том числе в форме практической подготовки | Лабораторные занятия | в том числе в форме практической подготовки | |
| Тема 1. Общие вопросы энергетики. Топливо. Электростанции. | 2 | — | — | — | — | — | 6 |
| Тема 2. Основы преобразования тепловой энергии в механическую в энергетических установках. | 2 | — | — | — | 8 | — | 8 |
| Тема 3. Основы теории теплообмена в энергетических установках. | 2 | — | — | — | 6 | — | 8 |

| | | | | | | | |
|--|----|---|---|---|----|---|----|
| Тема 4. Энергетические установки тепловых электростанций. | 4 | – | – | – | – | – | 10 |
| Тема 5. Газотурбинные, парогазовые и дизельные энергетические установки. | 2 | – | – | – | – | – | 6 |
| Тема 6. Атомные электростанции. | 2 | – | – | – | – | – | 6 |
| Тема 7. Гидравлические электростанции. | 2 | – | – | – | 4 | – | 7 |
| Тема 8. Электростанции, работающие на возобновляемых источниках энергии. | 2 | – | – | – | – | – | 6 |
| Итого по дисциплине | 18 | – | – | – | 18 | – | 57 |

Заочная форма обучения

| Наименование разделов и тем дисциплины | Контактная работа (по учебным занятиям) | | | | | | Самостоятельное изучение разделов и тем |
|--|---|---|------------------------------------|---|----------------------|---|---|
| | Лекционные занятия | в том числе в форме практической подготовки | Практические (семинарские) занятия | в том числе в форме практической подготовки | Лабораторные занятия | в том числе в форме практической подготовки | |
| Тема 1. Общие вопросы энергетики. Топливо. Электростанции. | 1 | – | 2 | – | – | – | 8 |
| Тема 2. Основы преобразования тепловой энергии в механическую в энергетических установках. | 1 | – | – | – | 2 | – | 12 |
| Тема 3. Основы теории теплообмена в энергетических установках. | – | – | – | – | 2 | – | 12 |
| Тема 4. Энергетические установки тепловых электростанций. | – | – | – | – | – | – | 12 |
| Тема 5. Газотурбинные, парогазовые и дизельные энергетические установки. | – | – | – | – | – | – | 10 |
| Тема 6. Атомные электростанции. | – | – | – | – | – | – | 8 |
| Тема 7. Гидравлические электростанции. | – | – | – | – | – | – | 8 |
| Тема 8. Электростанции, работающие на возобновляемых источниках энергии. | – | – | – | – | – | – | 8 |
| Итого по дисциплине | 2 | – | – | – | 4 | – | 78 |

4.2 Содержание дисциплины

Тема 1. Общие вопросы энергетики. Топливо. Электростанции.

Основные виды энергетических ресурсов. Энергетическое топливо (виды энергетических ресурсов; возобновляемые и не возобновляемые, вторичные и первичные ресурсы; органическое топливо, его состав и характеристика; ядерное топ-

ливо; энергетическое и условное топливо). Понятие энергетический баланс процессов и установок, составляющие энергетического баланса. Классификация электростанций и области их применения. Графики нагрузок электростанций и их параметры.

Тема 2. Основы преобразования тепловой энергии в механическую в энергетических установках.

Основы понятия и определения в технической термодинамике, параметры рабочего тела и их определение, первый и второй закон термодинамики, термодинамические процессы.

Получение водяного пара в энергетических установках (основные понятия и определения, фазовые состояния воды, таблицы термодинамических свойств воды и водяного пара, i, s – диаграмма, расчет процессов водяного пара). Влажный воздух.

Тема 3. Основы теории теплообмена в энергетических установках.

Основные понятия теории теплообмена и определения, теплопроводность, конвективный теплообмен, тепловое излучение, теплопередача.

Тема 4. Энергетические установки тепловых электростанций.

Паросиловые установки (цикл Ренкина, способы повышения экономических показателей паросиловых установок). Паровые котлы, их устройство, принцип работы, энергетический баланс и КПД. Паровые турбины (общие понятия, устройство паровых турбин, теплоэнергетические показатели турбины, теплообменные аппараты, конденсатные, охлаждающие установки паровых турбин). Электрогенераторы электрических станций, общие сведения.

Тема 5. Газотурбинные, парогазовые и дизельные энергетические установки.

Циклы тепловых двигателей: цикл Карно, циклы двигателей внутреннего сгорания. Тепловые схемы газотурбинных и парогазовых установок. Оборудование газотурбинных и парогазовых установок: газовые турбины, компрессоры, котлы утилизаторы, регенераторы. Дизельные электростанции.

Тема 6. Атомные электростанции.

Атомные электростанции, общие понятия. Тепловые схемы АЭС. Основные виды оборудования на АЭС: реакторы, турбины и парогенераторы (основные типы конструкций, устройство и принцип действия). Виды защиты АЭС.

Тема 7. Гидравлические электростанции.

Основы гидроэнергетики (основные понятия, работа водного потока, энергетические показатели ГЭС). Типы гидроэлектростанций, в зависимости от схемы концентрирования напора (плотинная, деривационная и смешанная схемы). Оборудование гидроэлектростанций (гидравлические турбины, электрогенераторы, плотины, затворы, здания). Регулирование речного стока водохранилищами ГЭС.

Тема 8. Электростанции, работающие на возобновляемых источниках энергии.

Ветровые энергоустановки (основные типы, элементы ветроустановок, работа воздушного потока и мощность ВЭУ, схемы подключения ВЭУ к потребителям). Гелиоэнергетические установки (классификация солнечных энергетических установок, пассивные, активные и фотоэлектрические солнечные установки). Геотермальные установки (виды геотермальных источников, схемы использования геотермальных источников, оборудование геотермальных электростанций). Гидроэлектростанции не традиционного типа (приливные и волновые электростанции, малая гидроэнергетика).

5 Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация по дисциплине

Средства и контрольные мероприятия, необходимые для оценки знаний, умений, навыков, приобретенных в результате изучения дисциплины

| Наименование разделов и тем дисциплины | Формы оценочных средств текущего контроля | Формы промежуточной аттестации |
|--|--|--------------------------------|
| Тема 1. Общие вопросы энергетики. Топливо. Электростанции. | индивидуальное домашнее задание, расчетно-графическое задание | зачет |
| Тема 2. Основы преобразования тепловой энергии в механическую в энергетических установках. | индивидуальное домашнее задание, отчет по лабораторным работам | |
| Тема 3. Основы теории теплообмена в энергетических установках. | индивидуальное домашнее задание, отчет по лабораторным работам | |
| Тема 4. Энергетические установки тепловых электростанций. | индивидуальное домашнее задание, коллоквиум, отчет по лабораторным работам, расчетно-графическое задание | |
| Тема 5. Газотурбинные, парогазовые и дизельные энергетические установки. | коллоквиум | |
| Тема 6. Атомные электростанции. | коллоквиум | |
| Тема 7. Гидравлические электростанции. | коллоквиум, отчет по лабораторной работе | |
| Тема 8. Электростанции, работающие на возобновляемых источниках энергии. | коллоквиум | |

Шкала и критерии оценивания знаний, умений, навыков, приобретенных в результате изучения дисциплины

| Шкала оценивания | Критерии оценки |
|------------------|---|
| Зачет | |
| «Зачтено» | <p>Обучающийся по итогам трех контрольных периодов набрал 61...100 баллов.</p> <p>Обучающийся очной формы обучения, освобожденный от балльно-рейтинговой системы, а также заочной формы обучения выполнил все задания в полном объеме и отчитал лабораторные работы, выполнил расчетно-графическую работу, контрольную работу (для обучающихся заочной формы обучения), на вопросы (задания) для проверки уровня обученности знать, уметь и владеть дал верные или имеющие существенные замечания и ошибки, но в целом верные ответы.</p> <p>В результате обучающийся обнаруживает сформированные знания (систематические / с отдельными пробелами / неполные), умение использовать полученные знания (успешное / с отдельными пробелами / не систематическое), применение навыков (успешное / с отдельными ошибками / не систематическое). Это подтверждает достижение планируемых результатов обучения по дисциплине.</p> |

| | |
|--------------|--|
| «Не зачтено» | <p>Обучающийся по итогам трех контрольных периодов набрал менее 61 балла.</p> <p>Обучающийся очной формы обучения, освобожденный от балльно-рейтинговой системы, а также заочной формы обучения выполнил все задания в не полном объеме (или не выполнил) и не отчитал лабораторные работы, не выполнил расчетно-графическую работу, контрольную работу (для обучающихся заочной формы обучения), на вопросы (задания) для проверки уровня обученности знать, уметь и владеть дал не верные ответы или не ответил.</p> <p>В результате обучающийся обнаруживает фрагментарные знания (отсутствие знаний), фрагментарное умение использовать полученные знания (отсутствие умений), фрагментарное применение навыков (отсутствие навыков). Это подтверждает отсутствие планируемых результатов обучения по дисциплине</p> |
|--------------|--|

Типовые контрольные задания, соответствующие приведенным формам оценочных средств, необходимые для оценки знаний, умений, навыков, приобретенных в результате изучения дисциплины, а также шкалы и критерии их оценивания как в ходе текущего контроля, так и промежуточной аттестации представлены в виде оценочных материалов по дисциплине отдельным документом.

6 Перечень учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

1. Общая энергетика: учебное пособие / В. В. Шапошников, Е. В. Кочарян, Н. Г. Андрейко [и др.]. – Краснодар: КубГТУ, 2020. – 287 с. – ISBN 978-5-8333-0955-1. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/167042> (дата обращения: 19.05.2021). – Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Быстрицкий, Г. Ф. Основы энергетики: учебник / Г. Ф. Быстрицкий. - 2-е изд., испр. и доп. – М.: КноРус, 2011. – 352 с.

3. Веселова, Н.М. Общая энергетика: учебное пособие [Электронный ресурс]: Н.М. Веселова. – Волгоград: ФГОУ ВПО Волгоградская ГСХА, 2011, – 228 с.

4. Быстрицкий, Г. Ф. Общая энергетика (Производство тепловой и электрической энергии): учебник для вузов / Г. Ф. Быстрицкий, Г. Г. Гасангаджиев, В. С. Кожиченков. – М.: Кнорус, 2013. – 408 с.

5. Веселова, Н. М. Общая энергетика. Теплоэнергетическое оборудование электростанций: учеб.-метод. пособие по выполнению расчетно-графической работы / Н. М. Веселова ; ФГБОУ ВПО Волгогр. ГАУ. – Волгоград: Изд-во ВолГАУ, 2014. - 72 с.

6. Веселова, Н. М. Теоретические основы преобразования тепловой энергии в энергетических установках: учеб.-метод. пособие по выполнению контрольной работы по дисциплине «Общая энергетика» для бакалавров направления подготовки 140400 «Электроэнергетика и электротехника» / Н. М. Веселова ; ФГБОУ ВПО Волгогр. ГАУ. – Волгоград: Изд-во ВолГАУ, 2014. – 60 с.

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

1. ЭБС ФГБОУ ВО Волгоградского ГАУ – <http://lib.volgau.com/megapro/web>;
2. ЭБС издательства «Лань» – <http://e.lanbook.com>;
3. ЭБС Znanium.com – <http://znanium.com>;

4. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU – <https://www.elibrary.ru>;
5. Информационный портал «Энергетика и промышленность России» – <http://www.eprussia.ru>;
6. Энергетика: оборудование, документация – <http://forca.ru>;
7. Энергетический инжиниринг – <http://www.ntc-retec.ru>;
8. Журнал «Энергетик» – <http://www.energetik.energy-journals.ru/content>;
9. Журнал «Энерго-инфо». Информационно-аналитический журнал – <http://www.energo-info.ru>;
10. Энергетика и промышленность России. Информационный портал. Режим доступа: <http://www.eprussia.ru/>.

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

Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине:

1. Использование информационно-обучающих (электронные библиотеки), интерактивных (электронная почта) и поисковых (поисковые системы) ресурсов.
2. Использование электронных и информационных ресурсов с текстовой информацией (учебники, учебные пособия, задачки, справочники, энциклопедии, периодические издания, методические материалы), с визуальной информацией (схемы, диаграммы, презентации), с аудиоинформацией (звукозаписи голоса, дидактического речевого материала), с аудио- и видеоинформацией (аудио- и видеозаписи, предметные экскурсии).
3. Использование технологий асинхронного («offline») и синхронного («online») режима связи.

Образовательный процесс по дисциплине поддерживается средствами электронной информационно-образовательной среды Университета.

Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем:

1. Подписка на ПО в рамках программы Microsoft developer network academic alliance (MSDN AA) (Windows Server, Windows XP, Visual Studio, SQL Server и др.); состав Desktop Edu: Office Pro+; CoreCal; WinEnterprise Upgrade и др. Microsoft Corporation. Академические (образовательные) лицензии.
2. Справочно-правовая система СПС КонсультантПлюс. ЗАО КонсультантПлюс. Академические (образовательные) лицензии.
3. Справочная правовая система ГАРАНТ. Компания «ГАРАНТ», г. Москва. Академические (образовательные) лицензии.
4. Электронные системы нормативно-технической информации «Техэксперт». Консорциум «Кодекс». Академические (образовательные) лицензии.
5. Автоматизированная информационно-библиографическая система. Приложение "МегаWeb" АИБС "МегаПро". Дата-Экспресс. Академические (образовательные) лицензии.
6. СДО «Прометей 5.0». Виртуальные технологии в образовании. Академические (образовательные) лицензии.
7. Платформа для видеоконференций и удаленной работы «Mind». ООО ИНТЕРМАЙНД.
8. MathCAD 14. PTC USA. Академические (образовательные) лицензии.

9 Методические рекомендации обучающимся по освоению дисциплины

Успешное освоение дисциплины основано на успешном выполнении обучающимися всех форм и видов самостоятельной работы.

Самостоятельная работа обучающихся планируется в рабочей программе дисциплины, а зачетные ее виды фиксируются в технологической карте, в которой обучающиеся всегда могут найти информацию об объеме самостоятельных работ, о времени их выполнения и максимальном балле при оценивании результатов их выполнения.

При самостоятельной работе обучающийся использует литературу и методические указания / рекомендации согласно перечню, а также дополнительные источники в том числе с использованием ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет». При возникновении затруднений при подготовке к занятиям или при самостоятельном изучении тем дисциплины обучающийся имеет возможность получить консультацию у преподавателя в регламентированное время согласно утвержденного расписания на кафедре.

Подготовка к лекции. Необходимость самостоятельной работы по подготовке к лекции определяется тем, что изучение любой дисциплины строится по определенной логике освоения ее разделов, представленных в рабочей программе дисциплины. Чаще всего логика изучения того или иного предмета заключатся в движении от рассмотрения общих научных основ к анализу конкретных процессов и факторов, определяющих функционирование и изменение этого предмета.

При подготовке к лекции обучающимся рекомендуется самостоятельно изучить материалы по теме лекции, используя литературу. Далее, непосредственно во время лекции обучающийся конспектирует материал, читаемый лектором, отмечает дополнительные пояснения и наглядные демонстрации, а также задает вопросы, позволяющие лучше понять и усвоить материал.

Работа над конспектом лекций

Обучающиеся, осуществляя учебные действия на лекционных занятиях, должны аккуратно вести конспект. Обработка конспектов лекций ведется путем систематизации материала, заполнения пропущенных мест, уточнения схем и выделения главных мыслей основного содержания лекции. Для этого используются имеющиеся учебно-методические материалы и другая рекомендованная литература.

В случае недопонимания какой-либо части предмета следует задать вопрос в установленном порядке преподавателю. В процессе работы на лекции необходимо так же выполнять в конспектах модели изучаемого предмета (рисунки, схемы, чертежи и т.д.), которые использует преподаватель.

Работу над конспектом следует начинать с его доработки, желательно в тот же день, пока материал еще легко воспроизводим в памяти (через 10 часов после лекции в памяти остается не более 30-40 % материала). С целью доработки необходимо прочитать записи, восстановить текст в памяти, а также исправить описки, расшифровать не принятые ранее сокращения, заполнить пропущенные места, понять текст, вникнуть в его смысл. Далее прочитать материал по рекомендуемой литературе, разрешая в ходе чтения возникшие ранее затруднения, вопросы, а также дополняя и исправляя свои записи. Записи должны быть наглядными, для чего следует применять различные способы выделений. В ходе доработки конспекта углубляются, расширяются и закрепляются знания, а также дополняется, исправляется и совершенствуется конспект.

Работа с рекомендованной литературой

При работе с основной и дополнительной литературой целесообразно придерживаться такой последовательности. Сначала прочитать весь заданный текст в быстром темпе. Цель такого чтения заключается в том, чтобы создать общее представление об изучаемом материале, понять общий смысл прочитанного. Затем прочитать вторично, более медленно, чтобы в ходе чтения понять и запомнить смысл каждой фразы, каждого положения и вопроса в целом. Для продуктивного освоения материала рекомендуется составить конспект.

В процессе изучения материала источника и составления конспекта нужно обязательно применять различные выделения, подзаголовки, создавая блочную структуру конспекта. Это делает конспект легко воспринимаемым и удобным для работы.

Подготовка к лабораторным работам. Лабораторные работы как правило выполняются в той последовательности, в которой они изложены в методических рекомендациях, потому что некоторые работы основываются на данных, полученных в предыдущей работе.

При подготовке к лабораторным занятиям обучающийся должен ознакомиться с соответствующей лекцией, при необходимости самостоятельно изучить материалы, используя учебную литературу.

Готовясь к выполнению лабораторной работе рекомендуется придерживаться следующего плана.

1. Прочитать название работы и выясните смысл всех непонятных слов.
2. Прочитать описание работы от начала до конца, не задерживаясь на выводе формул и расчетах. Задача первого прочтения состоит в том, чтобы выяснить, какова цель лабораторной работы, какой физический закон или явление изучается в данной работе и каким методом она проводится.
3. Прочитать по конспектам и дополнительной литературе материал, относящийся к данной работе. Разобрать вывод формул (если это необходимо). Найти ответы на контрольные вопросы, приведенные в конце описания работы (если они имеются).
4. Рассмотреть по методическим указаниям устройство и принцип работы приборов, которые будут использоваться в работе.
5. Выяснить, какие физические величины и с какой точностью будут непосредственно измеряться и каковы их наименования.
6. Рассмотреть в описании лабораторной работы в методических указаниях принципиальную схему эксперимента и таблицу, в которую будут заноситься результаты измерений.
7. Продумать, какой окончательный результат и вывод должен быть получен в данной лабораторной работе.
8. Подготовить бланк-отчет по лабораторной работе, оформленный на формате А4 в соответствии с ГОСТ Р 21.1101-2013, с указанием названия лабораторной работы, цели и плана работы, перечня необходимого оборудования, схем и таблиц, если такие предусмотрены лабораторной работы.

К выполнению лабораторной работы обучающийся приступает после демонстрации подготовленного бланка-отчета и соответствующего пояснения преподавателю о цели, ходе выполнения работы и ожидаемых результатах.

Подготовка к коллоквиуму. Подготовка к коллоквиуму осуществляется в следующем порядке. Преподаватель дает список вопросов, ответы на которые следует

получить при изучении определенного перечня научных источников. Обучающимся во внеаудиторное время необходимо прочитать специальную литературу, выписать из нее ответы на вопросы, которые будут обсуждаться на коллоквиуме, мысленно сформулировать свое мнение по каждому из вопросов, которое они выскажут на занятии.

Написание индивидуального домашнего задания. Выполнение индивидуального домашнего задания делится на три этапа: подготовительный исполнительный и проверочный.

На первом этапе обучающийся изучает задание, анализирует его, составляет план по его выполнению, продумывает способ выполнения. На втором – выполняет работу по составленному плану. На третьем – происходит самоконтроль выполнения работы.

К выполнению индивидуального домашнего задания обучающемуся следует приступать после изучения соответствующего раздела курса, разбора решения задач, рекомендованных в качестве примеров и самостоятельного решения подобных задач.

При написании индивидуального домашнего задания обучающийся использует материалы лекций, методических указаний, учебной и дополнительной литературы. При возникновении затруднений обучающийся имеет возможность получить консультацию у преподавателя в регламентированное время согласно утвержденного расписания на кафедре.

Написание расчетно-графической работы. При написании расчетно-графической работы обучающийся использует материалы лекций, методических указаний, иной литературы. При возникновении затруднений обучающийся имеет возможность получить консультацию у преподавателя в регламентированное время согласно утвержденного расписания на кафедре.

Подготовка к текущему контролю. Текущий контроль включает в себя отчет по лабораторным работам, коллоквиум, выполнение индивидуального домашнего задания и расчетно-графической работы. Текущий контроль осуществляется с целью определения на данном этапе усвоения учебного материала. Текущий контроль по дисциплине проводится в пределах учебного времени, отведенного на изучение дисциплины. С графиком проведения контроля обучающиеся знакомятся в начале семестра. Подготовка к текущему контролю включает изучение соответствующих материалов лекций, методических указаний, основной и дополнительной литературы.

Подготовка к промежуточной аттестации. Самостоятельная подготовка к зачету должна осуществляться в течение всего семестра, а не за несколько дней до его проведения. Подготовка включает следующие действия. Прежде всего нужно перечитать все лекции, а также материалы, которые готовились к коллоквиуму и лабораторным занятиям в течение семестра. Затем надо соотнести эту информацию с вопросами, которые даны к зачету. Если информации недостаточно, ответы находят в предложенной преподавателем литературе. Рекомендуется делать краткие записи. Речь идет не о шпаргалке, а о формировании в сознании четкой логической схемы ответа на вопрос. Накануне зачета необходимо повторить ответы, не заглядывая в записи.

10 Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине

| № п/п | Наименование учебных аудиторий и помещений | Адрес (местоположение) учебных аудиторий и помещений | Оснащенность учебных аудиторий и помещений |
|-------|--|--|--|
| 1 | Лаборатория общей энергетики, энергосбережения и ВИЭ – ауд. 21 | г. Волгоград, пр-т Университетский, 26 | Плакаты и наглядные пособия по энергоснабжению предприятий. |
| 2 | Лекционная ауд. 213 | | Мультимедийные средства: видеопроектор, экран настенный, ноутбук |
| 3 | Компьютерный класс ауд. 250 | | Компьютеры в комплектации с мониторами – 13 шт.; |
| 4 | Научная библиотека – ауд. 204 | | Компьютеры в комплектации с мониторами |