

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Забайкальский государственный университет»
(ФГБОУ ВО «ЗабГУ»)

Энергетический факультет

Кафедра Электроэнергетики и электротехники

УТВЕРЖДАЮ:

Декан факультета

Мирошников С.Ф.

« ____ » _____ 20 ____ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б1.В.ОД.11.Производство электроэнергии

на 108 часа(ов), 3 зачетных(ые) единиц(ы)

для направления подготовки (специальности) 13.03.02 - Электроэнергетика и
электротехника

составлена в соответствии с ФГОС ВО, утвержденным приказом
Министерства образования и науки Российской Федерации от
« ____ » _____ 20 ____ г. № _____

Профиль – Электроснабжение (для набора 2018)

Форма обучения очная, заочная

1. Организационно-методический раздел

1.1 Цель и задачи дисциплины (модуля)

Цель изучения дисциплины:

формирование у студента знаний электрооборудования электрических станций, режимов их работы, навыков проектирования схем электрической части станций и подстанций.

Задачи изучения дисциплины:

- сформировать знания о способах получения электрической энергии;
- сформировать основополагающие знания о возобновляемых (альтернативных) источниках энергии, энергоэффективности, энергосбережении в производстве и потреблении.

1.2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОП

Дисциплина "Производство электроэнергии" относится к блоку обязательных дисциплин вариативной части. Для освоения данной дисциплины обучающиеся используют знания, умения, навыки, способы деятельности и установки, которые они получили в процессе изучения дисциплин: «Физика», «Высшая математика», «Теоретические основы электротехники», «Электротехническое и конструкционное материаловедение», «Инженерная графика».

1.3. Объем дисциплины (модуля) с указанием трудоемкости всех видов учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 3 зачетных(ые) единиц(ы), 108 часов.

Очная форма

Виды занятий	Распределение по семестрам	Всего часов
	6 семестр	
Общая трудоемкость		108
Аудиторные занятия, в т.ч.	54	54
лекционные (ЛК)	18	18
практические (семинарские) (ПЗ, СЗ)	0	0
лабораторные (ЛР)	36	36
Самостоятельная работа студентов (СРС)	18	18
Форма промежуточной аттестации в семестре	Экзамен	36
Курсовая работа (курсовой проект) (КР, КП)		

Заочная форма

Виды занятий	Распределение по семестрам	Всего часов
	6 семестр	
Общая трудоемкость		108
Аудиторные занятия, в т.ч.	18	18
лекционные (ЛК)	8	8
практические (семинарские) (ПЗ, СЗ)	0	0
лабораторные (ЛР)	10	10
Самостоятельная работа студентов (СРС)	54	54
Форма промежуточной аттестации в семестре	Экзамен	36
Курсовая работа (курсовой проект) (КР, КП)		

2. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Индекс компетенции	Содержание компетенции
ПК-6	способность рассчитывать режимы работы объектов профессиональной деятельности
ПК-7	готовность обеспечивать требуемые режимы и заданные параметры технологического процесса по заданной методике

Планируемые результаты обучения по дисциплине для последовательного достижения уровней сформированности компетенций

Результат обучения	
	Пороговый:
	- технологические процессы выработки электроэнергии на электростанциях;

Знать	Стандартный: - технические ограничения в работе оборудования; - технологические схемы производства электрической и тепловой энергии, схемы и конструкции электростанций и их вспомогательного оборудования;
	Эталонный: - методы определения диапазона изменения нагрузки электрических станций.
Уметь	Пороговый: - правильно эксплуатировать электростанции в различных условиях;
	Стандартный: - анализировать схемы регулируемых систем;
	Эталонный: - проектировать системы автоматизированного управления электростанций и агрегатов.
Владеть	Пороговый: - правилами рационального использования электрической и тепловой энергии;
	Стандартный: - навыками расчета тепловых схем электростанций и выбора оборудования;
	Эталонный: - способами уменьшения расхода топлива за счет учета графиков электрических и тепловых нагрузок.

3. Содержание дисциплины

3.1. Разделы дисциплины и виды занятий

Очная форма

Модуль	Номер раздела	Наименование раздела	Всего часов	Аудиторные занятия			СРС
				ЛК	ПЗ(СЗ)	ЛР	
1	1	Тепловые электрические станции	24	6		12	6

2	1	Атомные электростанции	16	4		8	4
3	1	Гидроэлектростанции	16	4		8	4
4	1	Нетрадиционная энергетика	16	4		8	4
Итого			72	18	0	36	18

Заочная форма

Модуль	Номер раздела	Наименование раздела	Всего часов	Аудиторные занятия			СРС
				ЛК	ПЗ(СЗ)	ЛР	
1	1	Тепловые электрические станции	20	2		4	14
2	1	Атомные электростанции	18	2		2	14
3	1	Гидроэлектростанции	18	2		2	14
4	1	Нетрадиционная энергетика	16	2		2	12
Итого			72	8	0	10	54

3.2. Лекционные занятия

Очная форма

Модуль	Номер раздела	Содержание лекционных занятий
1	1	Цель и задачи дисциплины. Место дисциплины в учебном процессе. Понятие об энергосистеме, структура энергосистем Основное энергетическое оборудование тепловых электростанций. Паровые и газовые турбины: принцип действия и устройство турбин: преобразование энергии в ступени турбины; потери и КПД турбинной ступени; многоступенчатые турбины. Вспомогательное оборудование тепловых электростанций: характеристики, конструкции и условия эксплуатации насосного оборудования ТЭС: конденсатных, питательных, дренажных, циркуляционных, сетевых и подпиточных насосов; выбор привода питательного насоса.

2	1	Преимущества атомных электрических станций (АЭС) по сравнению с тепловыми электростанциями. Тепловые схемы АЭС: одноконтурная, двухконтурная и трехконтурная. Основное энергетическое оборудование АЭС: атомные реакторы типа РБМК, ВВЭР и БН: основные отличия и особенности этих типов энергетических реакторов. Реакторные установки двухконтурных АЭС. Высокотемпературные газоохлаждаемые реакторы (ВТГР): тенденции развития ВТГР.
3	1	Классификация гидравлических турбин для гидроэлектростанций (ГЭС): активные и реактивные гидротурбины: энергетические характеристики гидротурбин. Состав и компоновка основных сооружений ГЭС. Каскадное и комплексное использование водных ресурсов. Регулирование речного стока. Проектирование и эксплуатация гидроэнергетических установок.
4	1	Солнечные энергетические установки: системы солнечного теплоснабжения. Солнечные электростанции с центральным приемником. Ветроэнергетика: принципы преобразования ветровой энергии; принципиальные конструкции ветровых турбин; основные узлы ветроэнергетических установок.

Заочная форма

Модуль	Номер раздела	Содержание лекционных занятий
1	1	Основное энергетическое оборудование тепловых электростанций. Паровые и газовые турбины: принцип действия и устройство турбин: преобразование энергии в ступени турбины; потери и КПД турбинной ступени; многоступенчатые турбины.
2	1	Преимущества атомных электрических станций (АЭС) по сравнению с тепловыми электростанциями. Тепловые схемы АЭС: одноконтурная, двухконтурная и трехконтурная.
3	1	Классификация гидравлических турбин для гидроэлектростанций (ГЭС): активные и реактивные гидротурбины: энергетические характеристики гидротурбин.

4	1	Солнечные энергетические установки: системы солнечного теплоснабжения. Солнечные электростанции с центральным приемником.
---	---	---

3.3. Практические (семинарские) занятия

3.4. Лабораторные занятия

Очная форма

Модуль	Номер раздела	Содержание лабораторных занятий
1	1	Моделирование цикла тепловой электрической станции Моделирование цикла тепловой электрической станции Моделирование технологической схемы конденсационной электростанции Моделирование технологической схемы конденсационной электростанции Параллельная работа генератора с сетью Параллельная работа генератора с сетью
2	1	Моделирование цикла атомной электрической станции Моделирование цикла атомной электрической станции Режимы работы генератора АЭС Режимы работы генератора АЭС
3	1	Моделирование цикла гидроэлектростанции Моделирование цикла гидроэлектростанции Моделирование цикла гидроаккумулирующей электростанции Моделирование цикла гидроаккумулирующей электростанции

4	1	Исследование солнечной батареи Исследование солнечной батареи Исследование ветрогенератора Исследование ветрогенератора
---	---	---

Заочная форма

Модуль	Номер раздела	Содержание лабораторных занятий
1	1	Параллельная работа генератора с сетью Параллельная работа генератора с сетью
2	1	Моделирование цикла атомной электрической станции
3	1	Моделирование цикла гидроэлектростанции
4	1	Исследование солнечной батареи

3.5. Организация самостоятельной работы

Очная форма

Модуль	Номер раздела	Содержание материала выносимого на самостоятельное изучение	Виды самостоятельной работы
1	1	Основное энергетическое оборудование тепловых электростанций. Паровые и газовые турбины: принцип действия и устройство турбин; преобразование энергии в ступени турбины; потери и КПД турбинной ступени; многоступенчатые турбины. Вспомогательное оборудование тепловых электростанций: характеристики, конструкции и условия эксплуатации насосного оборудования ТЭС: конденсатных, питательных, дренажных, циркуляционных, сетевых и подпиточных насосов; выбор привода питательного насоса. Техническое водоснабжение, топливоснабжение, шлакоудаление, очистка и удаление дымовых газов. Охрана окружающей среды от воздействия тепловых электростанций	Выполнение конспектов

2	1	Основное энергетическое оборудование АЭС: атомные реакторы типа РБМК, ВВЭР и БН: основные отличия и особенности этих типов энергетических реакторов. Реакторные установки двухконтурных АЭС. Высокотемпературные газоохлаждаемые реакторы (ВТГР): тенденции развития ВТГР. Атомные станции теплоснабжения (АСТ): реакторные установки для АСТ. Реакторные установки на быстрых нейтронах. Атомные теплоэлектроцентрали (АТЭЦ). Парогенераторы, турбины, промежуточные сепараторы и пароперегреватели атомных электростанций. Особенности паротурбинного цикла АЭС	Выполнение конспектов
3	1	Состав и компоновка основных сооружений ГЭС. Каскадное и комплексное использование водных ресурсов. Регулирование речного стока. Проектирование и эксплуатация гидроэнергетических установок. Гидроэнергетика малых гидроэлектростанций: ГЭС русловые, приплотинные: гидроаккумулирующие электростанции (ГАЭС); приливные электростанции (ПЭС); волновые энергоустановки. Решение экологических проблем при комплексном использовании водных ресурсов	Выполнение конспектов
4	1	Геотермальная энергетика: геотерминальные ресурсы: принципиальные схемы геотерминальных тепловых электростанций (ГэоТЭС).	Выполнение конспектов

Заочная форма

Модуль	Номер раздела	Содержание материала выносимого на самостоятельное изучение	Виды самостоятельной работы
1	1	Основное энергетическое оборудование тепловых электростанций. Паровые и газовые турбины: принцип действия и устройство турбин: преобразование энергии в ступени турбины; потери и КПД турбинной ступени; многоступенчатые турбины. Вспомогательное оборудование тепловых электростанций: характеристики, конструкции и условия эксплуатации насосного оборудования ТЭС: конденсатных, питательных, дренажных, циркуляционных, сетевых и подпиточных насосов; выбор привода питательного насоса. Техническое водоснабжение, топливоснабжение, шлакоудаление, очистка и удаление дымовых газов. Охрана окружающей среды от воздействия тепловых электростанций	Выполнение конспектов

2	1	Основное энергетическое оборудование АЭС: атомные реакторы типа РБМК, ВВЭР и БН: основные отличия и особенности этих типов энергетических реакторов. Реакторные установки двухконтурных АЭС. Высокотемпературные газоохлаждаемые реакторы (ВТГР): тенденции развития ВТГР. Атомные станции теплоснабжения (АСТ): реакторные установки для АСТ. Реакторные установки на быстрых нейтронах. Атомные теплоэлектроцентрали (АТЭЦ). Парогенераторы, турбины, промежуточные сепараторы и пароперегреватели атомных электростанций. Особенности паротурбинного цикла АЭС	Выполнение конспектов
3	1	Состав и компоновка основных сооружений ГЭС. Каскадное и комплексное использование водных ресурсов. Регулирование речного стока. Проектирование и эксплуатация гидроэнергетических установок. Гидроэнергетика малых гидроэлектростанций: ГЭС русловые, приплотинные: гидроаккумулирующие электростанции (ГАЭС); приливные электростанции (ПЭС); волновые энергоустановки. Решение экологических проблем при комплексном использовании водных ресурсов	Выполнение конспектов
4	1	Геотермальная энергетика: геотерминальные ресурсы: принципиальные схемы геотерминальных тепловых электростанций (ГэоТЭС). Ветроэнергетика: принципы преобразования ветровой энергии; принципиальные конструкции ветровых турбин; основные узлы ветроэнергетических установок.	Выполнение конспектов

4. Интерактивные формы образовательных технологий

Модуль	Номер раздела	Вид учебных занятий	Образовательные технологии	Количество часов
1	1	лекция	- интерактивные лекции с использованием мультимедиа и презентаций	6
2	1	лекция	- интерактивные лекции с использованием мультимедиа и презентаций	4
3	1	лекция	- интерактивные лекции с использованием мультимедиа и презентаций	4
4	1	лекция	- интерактивные лекции с использованием мультимедиа и презентаций	4

5. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1. Основная литература

6.1.1. Печатные издания

1. Сибикин, Юрий Дмитриевич. Электроснабжение промышленных и гражданских зданий : учебник / Сибикин Юрий Дмитриевич. - 4-е изд., стер. - Москва : Академия, 2011. - 368 с. : ил. - (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-7695-8302-5 : 576-40.

6.1.2. Издания из ЭБС

1. Быстрицкий, Геннадий Федорович. Общая энергетика. Основное оборудование : Учебник / Быстрицкий Геннадий Федорович; Быстрицкий Г.Ф., Гасангаджиев Г.Г., Кожиченков В.С. - 2-е изд. - М. : Издательство Юрайт, 2017. - 410. - (Университеты России). - ISBN 978-5-534-00451-9 : 153.97.
2. Кузовкин, Владимир Александрович. Электротехника и электроника : Учебник / Кузовкин Владимир Александрович; Кузовкин В.А., Филатов В.В. - М. : Издательство Юрайт, 2017. - 431. - (Бакалавр. Академический курс). - ISBN 978-5-9916-3855-5 : 130.22.
3. Новожилов, Олег Петрович. Электротехника и электроника : Учебник для бакалавров / Новожилов Олег Петрович; Новожилов О.П. - 2-е изд. - М. : Издательство Юрайт, 2017. - 653. - (Бакалавр. Академический курс). - ISBN 978-5-9916-2941-6 : 189.19.

6.2. Дополнительная литература

6.2.1. Печатные издания

1. Руденко, Станислав Сергеевич. Расчет тепловой схемы и выбор оборудования теплоэлектроцентрали. Курсовое проектирование : учеб. пособие / Руденко Станислав Сергеевич, Батухтин Андрей Геннадьевич. - Чита : ЧитГУ, 2009. - 154 с. - ISBN 978-5-9293-0429-3 : б/ц.

6.2.2. Издания из ЭБС

1. Миленина, Светлана Александровна. Электротехника : Учебник и практикум / Миленина Светлана Александровна; Миленин Н.К. - отв. ред. - М. : Издательство Юрайт, 2017. - 262. - (Бакалавр. Академический курс). - ISBN 978-5-9916-9781-1 : 104.01.

6.3. Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

ЭБС «Троицкий мост»; Договор № 223 П/17-121 от 02.05.2017г. www.trmost.ru
ЭБС «Лань»; Договор № 223/17-28 от 31.03.2017г. www.e.lanbook.ru
ЭБС «Лань»; Договор № 223/18-41 от 05.04.2018г. www.e.lanbook.ru
ЭБС «Юрайт»; Договор № 223/17-27 от 31.03.2017г. www.biblio-online.ru
ЭБС «Юрайт»; Договор № 223/18-37 от 30.03.2018г. www.biblio-online.ru
ЭБС «Консультант студента»; Договор № 223/17-12 от 28.02.2017г. www.studentlibrary.ru
ЭБС «Консультант студента»; Договор № 223/18-13 от 06.03.2018г. www.studentlibrary.ru

7. Перечень программного обеспечения

Программное обеспечение общего назначения: ОС Microsoft Windows, Microsoft Office, ABBYY FineReader, ESET NOD32 Smart Security Business Edition, Foxit Reader, АИБС "МегаПро".

Программное обеспечение специального назначения:

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

672039, г. Чита, ул. Баргузинская, 49 корпус 1,
03-102 Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации Комплект специальной учебной мебели.

доска маркерная;

Технические средства обучения:

- комплект мобильного оборудования, который организован в виде мобильного передвижного многофункционального комплекса (устанавливается в аудитории по заявке преподавателя): ноутбук, мультимедийный проектор, экран и др. (хранится в ауд 03-203)

Доступ к сети Интернет и обеспечение доступа в электронную информационно-образовательную среду организации.

672039, г. Чита, ул. Баргузинская, 49 корпус 1,

03-104 Лаборатория электрических и электронных аппаратов

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации Комплект специальной учебной мебели

доска маркерная 90*150

Технические средства обучения

- комплект мобильного оборудования, который организован в виде мобильного передвижного многофункционального комплекса (устанавливается в аудитории по заявке преподавателя): ноутбук, мультимедийный проектор, экран. (хранится в ауд 03-203)

Оборудование:

- стенд лабораторный комплекс «Электробезопасность в эл. Установках до 1000 В ЭБЭУ2-Н-Р».

Доступ к сети Интернет и обеспечение доступа в электронную информационно-образовательную среду организации

672039, г. Чита, ул. Баргузинская, 49 корпус 1,

03-305 Компьютерный класс. Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, самостоятельной работы

Комплект специальной учебной мебели.

Доска маркерная

Технические средства обучения:

-Компьютер (системный блок и монитор в комплекте) 13

Доступ к сети Интернет и обеспечение доступа в электронную информационно-образовательную среду организации.

9. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины

Организация образовательного процесса регламентируется учебным планом и расписанием учебных занятий. Лекционные занятия предполагают систематизированное изложение основных вопросов дисциплины. Они позволяют дать больший объем информации и обеспечить более глубокое понимание учебных вопросов при значительно меньшей затрате времени, чем это требуется большинству студентов при самостоятельном изучении материала. В ходе лекционных занятий обучающимся рекомендуется вести конспектирование учебного материала.

Углубление и закрепление теоретических знаний и их проверка проходят во время практических занятий. Они проводятся после изучения больших по содержанию тем и разделов. Базируясь на полученных знаниях, навыках и умениях, — метод практических работ обеспечивает углубление, закрепление и конкретизацию приобретенных знаний. Формируя способы научного анализа теоретических положений, укрепляет связь теории и практики в учебном процессе и жизни. Он вооружает студентов комплексными, интегрированными навыками и умениями, необходимыми в производственной деятельности. Практические работы носят характер учебно-тренировочных. При их выполнении можно пользоваться справочным материалом.

Самостоятельная работа Самостоятельная работа приводит студента к получению

нового знания, упорядочению и углублению имеющихся знаний, формированию у него профессиональных навыков и умений.

Самостоятельная работа выполняет ряд функций: развивающую;
~ информационно-обучающую;
~ ориентирующую и стимулирующую;
~ исследовательскую.

Виды самостоятельной работы, выполняемые в рамках курса:

1. Конспектирование первоисточников и другой учебной литературы;
2. Проработка учебного материала (по конспектам, учебной и научной литературе);
3. Выполнение разноуровневых задач и заданий;
4. Работа с тестами и вопросами для самопроверки;

Студентам рекомендуется с самого начала освоения курса работать с литературой и предлагаемыми заданиями в форме подготовки к очередному аудиторному занятию. При этом актуализируются имеющиеся знания, а также создается база для усвоения нового материала, возникают вопросы, ответы на которые студент получает в аудитории. Можно отметить, что некоторые задания для самостоятельной работы по курсу имеют определенную специфику. При освоении курса студент может пользоваться библиотекой вуза, которая в полной мере обеспечена соответствующей литературой.

Активная самостоятельная работа студентов возможна только при наличии серьезной и устойчивой мотивации. Самый сильный мотивирующий фактор – подготовка к дальнейшей эффективной профессиональной деятельности. Комплекс учебно-методических материалов по всем видам учебной деятельности, предусмотренным рабочей программой дисциплины, размещен в электронной информационно-образовательной среде ЗабГУ, доступной обучающемуся через его личный кабинет

Разработчик/группа разработчиков: Портнягин Андрей Владимирович, доцент кафедры ЭиЭТ

**Рассмотрена на заседании кафедры
(протокол от 01.09.2018 г. № 1)**