

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ КЫРГЫЗСКОЙ РЕСПУБЛИКИ  
ОШСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

ИНСТИТУТ МАТЕМАТИКА ФИЗИКА ТЕХНИКА И ИНФОРМАЦИОННЫЕ  
ТЕХНОЛОГИИ

КАФЕДРА ЭНЕРГЕТИКИ

**ПРОГРАММА ОБУЧЕНИЯ**  
(Syllabus)

Специальность (направление)	Электроэнергетика и электротехника	Код курса	640200
Язык обучения	русский	Дисциплина	Производство электроэнергии
Академический год	2025-2026	Количество кредитов	5
Преподаватель	Сатибекова Айгуль Базаркуловна	Семестр	3
Е-Mail	<a href="mailto:asatibekova@oshsu.kg">asatibekova@oshsu.kg</a>	Расписание по приложению “ОшГУ Студент”	
Консультации (время/ауд)		Место (здание/ауд.)	2/105
Форма обучения (дневная/заочная/ве черняя/дистантная)	дневная	Тип курса: (обязательный/ элективный)	обязательный

### Характеристика курса:

Цель преподавания заключается в формирование у студентов знаний о принципах, устройствах и особенностях работы различных типов электростанций, современных методах генерации и проблемах экологии и эффективности в электроэнергетике.

#### Задачами дисциплины являются:

- ознакомление с принципом и порядком работы электрических станций;
- изучение условных обозначений элементов на электрических схемах и схемах замещения;
- расчет и определенные условия выбора электрических аппаратов;
- ознакомление с существующими типами схем электрических соединений электростанций;
- изучение схем электрических соединений станций.

<b>Пререквизиты</b>	для изучения курса «Производство ЭЭ» студент должен владеть знаниями дисциплинам теоритические основы электротехники, физика, электротехнические материалы.	
<b>Постреквизиты</b>	знания по дисциплине «Производство ЭЭ» в будущем будут применяться при изучении всех специальных дисциплин.	
<b>Со-реквизиты</b> (по необходимости)	теплоэнергетические установки, электрические машины.	
<b>Результаты обучения дисциплины</b>		
<b>К концу курса студент:</b>		
<b>РО</b> (результат обучения) ООП	<b>РО</b> дисциплины	<b>Компетенции</b>
<b>РО-8</b>	Способен использовать знания теплотехники и гидравлики для решения профессиональных задач тепло- и гидроэнергетических установок, нетрадиционных источников энергии, основные критерии оценки надежности и рассчитывать производство, передачу и распределение электрической и тепловой энергии и надежность электроэнергетических систем;	<b>ПК-5.</b> Способностью использовать знания теплотехники и гидравлики для решения профессиональных задач тепло- и гидроэнергетических установок, нетрадиционных источников энергии; <b>ПК-9.</b> Способностью рассчитывать производство, передачу и распределение электрической и тепловой энергии среди потребителей; <b>РО-8</b> Способен использовать знания теплотехники и гидравлики для решения профессиональных задач тепло- и гидроэнергетических установок, нетрадиционных источников энергии,

		основные критерии оценки надежности и рассчитывать производство, передачу и распределение электрической и тепловой энергии и надежность электроэнергетических систем;
--	--	---

**Технологическая карта для двух модулей в разрезе одного семестра (M<sub>1</sub>+M<sub>2</sub>):**

Дисциплина	Кредит	ауд. час	СРС	1-модуль (25 балл)				2-модуль (25 балл)				Экзамен (50 балл)	
				ауд. часы		СРС/СРСП	РК (r)	Ауд. часы		СРС/СРСП	РК (r)		ИК (E)
				лек	пр			лек	пр				
ПЦ	4	60	60	12	16	30/6		10	14	30/6			
		60	60	12	16	30/6		10	14	30/6			
Карта накопления баллов				3	5	4/3	10	3	5	4/3	10		
Результаты баллов модулей и экзамена				<b>(M=t<sub>ср.</sub>+r+s) до 25</b>				<b>(M=t<sub>ср.</sub>+r+s) до 25</b>				<b>50</b>	
				<b>R<sub>доп.</sub> = M<sub>1</sub> + M<sub>2</sub> (30-50)</b>									
Итоговая оценка				<b>I = R<sub>доп.</sub> + E</b>								<b>100</b>	

**Календарно-тематический план лекционных и практических занятий**

№	Название темы	Количество часов		Баллы	Литература
		Лекция 20ч.	Прак. зан 28ч.		
1-модуль					
1	<b>Лекция № 1. Введение. Основные определения и понятия.</b> 1. Краткая история развития СЭС 2. Характеристика систем электроснабжения 3. Роль и значение электроэнергетики. 4. Классификация источников энергии. <b>Практическое занятие №1</b> Общие представления о преобразовании энергии.	2	2		
2	<b>Лекция № 2. Тепловые электростанции (ТЭС)</b> 1. Устройство и принцип работы ТЭС. 2. Паросиловые установки. 3. Газотурбинные и парогазовые установки (ПГУ). 4. Экономика и экология работы ТЭС. <b>Практическое занятие №2</b> Выбор силовых трансформаторов и автотрансформаторов ТЭС <b>Практическое занятие №3</b> Выбор схем электрических соединений тепловых электростанций (ТЭС)	2	4		
3	<b>Лекция № 3. Гидроэлектростанции (ГЭС)</b>	2	4		

	<p>1. Классификация ГЭС и их конструкции.  2. Гидротурбины и их типы (Каплана, Френсиса, Пелтона и др.).  3. Малые и микроГЭС.  <b>Практическое занятие №4</b> Основные методы использования энергии воды и оценка гидроресурсов для малых электростанций.  <b>Практическое занятие №5</b> Расчет мощности малых ГЭС</p>				
4	<p><b>Лекция №4. Атомные электростанции (АЭС)</b>  1. Основы ядерной энергетики.  2. Типы ядерных реакторов.  3. Безопасность и экология АЭС.  <b>Практическое занятие №6</b> Расчет себестоимости электроэнергии на АЭС.</p>	2	4		
5	<p><b>Лекция № 5. Возобновляемые источники энергии (ВИЭ)</b>  1. Солнечная энергетика.  2. Ветроэнергетика.  3. Геотермальные источники.  <b>Практическое занятие №7</b> Расчет и оценки солнечной энергии</p>	2	2		
<i>Всего за 1- модуль</i>		10	14	3/	
2-модуль					
	<p><b>Лекция № 6.</b> Биогазовые и биоэнергетические установки.  1. Общие сведения о получении биогаза  2. Конструкция биогазовых установок  <b>Практическое занятие №8</b> Расчет котла-утилизатора</p>	2	2		
	<p><b>Лекция № 7. Системные вопросы</b>  1. Электроэнергетический баланс.  2. Графики нагрузок и регулирование мощности.  3. Маневренность электростанций.  <b>Практическое занятие №9</b> Выбор токоограничивающих реакторов.</p>	2	2		
	<p><b>Лекция №8. Силовые трансформаторы и автотрансформаторы в энергосистемах</b>  1. Принцип работы трансформаторов.  <b>Практическое занятие №10.</b> Компенсация емкостного тока замыкания на землю в сетях 6-10 кВ.</p>	2	2		
	<p><b>Лекция 9: Современные тенденции</b>  1. Smart Grid и цифровизация энергетики.  2. Децентрализованная генерация.  3. Системы хранения энергии.  4. Будущее мировой и национальной энергетики.  <b>Практическое занятие №11.</b> Расчет себестоимости производства электроэнергии на КЭС  <b>Практическое занятие № 12.</b> Расчет замещения природного газа корьевыми отходами</p>	2	4		
	<p>Лекция №10. <b>Вопросы экологии при производстве электроэнергии.</b>  <b>Практическое занятие №13</b> Влияние техники и энергетики на биосферу.  <b>Практическое занятие №14.</b> Энергосбережение при передаче (распределении) электроэнергии.</p>	2	4		
<i>Всего за второй модуль</i>		10	14		
<b>Итого:</b>		<b>20</b>	<b>28</b>		6/10

### План организации СРСП ( 12часов)

№	Тема	Задание для СРС	Часы	Оценочные средства	Баллы	Литература	Срок сдачи
1	Геотермальная энергетика	<p>Основы геотермальной энергетики</p> <p>Типы геотермальных источников: паровые, водяные, паро-водяные.</p> <p>Геотермальные градиенты и тепловые потоки. Технологии получения энергии. Геотермальные электростанции (ГеоЭС).</p> <p>Современные тенденции в геотермальной энергетике.</p> <p>Технологические инновации.</p> <p>Роль в будущем энергетическом балансе.</p>	1	<b>Реферат, слайд, класттер</b>	0,25	3	1 неделя
2	Ветроэлектростанции.	<p>Введение. История развития ветроэнергетики</p> <p>Современные этапы развития ветроэлектростанций (ВЭС).</p> <p>Принцип работы ветроэлектростанции. Конструкция и устройство ветроустановки (лопасти, генератор, башня, система управления). Преобразование энергии ветра в электрическую.</p> <p>Классификация ветроустановок.</p> <p>Преимущества и недостатки ветроэнергетики. Перспективы развития ветроэнергетики в Кыргызстане и Центральной Азии.</p>	1	<b>Реферат, слайд, класттер</b>	0,25	1,2	2 неделя
3	Системы электроснабжения сельского хозяйства	<p>Общие сведения о системах электроснабжения. Понятие и назначение систем электроснабжения.</p> <p>Классификация систем (централизованные, автономные, комбинированные).</p> <p>Особенности электроснабжения сельских территорий. Низкая плотность нагрузки. Сезонные колебания потребления электроэнергии. Основные объекты сельского электропотребления</p> <p>Энергосбережение и повышение эффективности</p>	1	<b>Реферат, слайд, класттер</b>	0,25	1	2 неделя

4	Газотурбинная электростанция	Основы газотурбинной энергетики. Принцип работы газовой турбины. Конструкция газотурбинной электростанции Классификация газотурбинных установок. Преимущества и недостатки ГТЭС. Применение газотурбинных электростанций. Современные тенденции и перспективы развития.	1	Реферат, слайд, класттер	0,25	3	3 неделя
5	Трансформаторные подстанции 10/35 кВ	Роль трансформаторных подстанций 10/35 кВ в энергосистеме. Общее понятие о трансформаторных подстанциях Классификация подстанций. Особенности трансформаторных подстанций 10/35 кВ. Область применения (сельские и промышленные сети, распределительные узлы). Конструкция и оборудование подстанций. Силовые трансформаторы (основные параметры, мощность, регулирование напряжения). Системы защиты, автоматики и измерения. Меры по повышению надежности и долговечности работы.	1	Реферат, слайд, класттер	0,25	5	4 неделя
<b>Практические занятия СРСП</b>							
1	Исследование теплового цикла паросиловой установки.	Основные понятия теплового цикла ПСУ. Элементы теплового цикла. Паровая турбина. Идеальный тепловой цикл Ренкина. Реальный тепловой цикл ПСУ. Пути повышения эффективности цикла Ренкина. Энергетический анализ теплового цикла. Тепловой баланс. Практическое исследование теплового цикла.	1	Тетради с решениями задач	0,25		5 неделя
2	Определение КПД газотурбинной установки.	Определение КПД. Газотурбинной установки (ГТУ). Формула КПД идеального. (брейтонового) цикла. КПД реальной газотурбинной установки. Эффективная работа ГТУ. Теплоподвод в камере сгорания. Факторы, влияющие на КПД.	1	Тетради с решениями задач	0,25		6 неделя

3	Анализ работы гидротурбины по характеристикам.	Основные параметры гидротурбины. Напор (Н). Расход воды (Q). КПД ( $\eta$ ). Частота вращения (n). Энергетические характеристики. Рабочие характеристики гидротурбины. Регулировочные характеристики. Удельные (универсальные) характеристики.	1	Тетради с решениями задач	0,25		7 неделя
4	Сравнение себестоимости выработки энергии на разных типах станций.	Тепловые электростанции (угольные и газовые). Гидроэлектростанции (ГЭС). Атомные электростанции (АЭС).	1	Тетради с решениями задач	0,25		8 неделя
5	Моделирование графика электрической нагрузки.	Разложить нагрузку на компоненты (базовая, пиковая, температурная) подготовить отчёт/слайд презентацию по моделированию.	1	Тетради с решениями задач	0,25		9 неделя
6	Возобновляемые источники энергии (ВИЭ).	Сравнительная таблица себестоимости.	1	Тетради с решениями задач	0,25		10 неделя
7	Рабочие характеристики гидротурбины.	Регулировочные характеристики. Удельные (универсальные) характеристики.	1	Тетради с решениями задач	0,25		12 неделя
	<b>Всего</b>		<b>5/7</b>		<b>8</b>		

11. Задания на самостоятельную работу студентов (СРС)

№	Наименование разделов, модулей, темы и учебных вопросов	К-во часов	балл
1	<b>СРС № 1. Принципы работы ГЭС, ТЭС, АЭС</b> Задания (учебные вопросы, примеры и задачи, работа с литературой, с интернетом и др.) и консультации. <b>Литература</b> Основная: [1, 2]. Дополнительная: [3, 4] <b>Контроль СРС</b> (опрос, контрольная работа, решение задач и примеров, тестирование и	4	0,74
2	<b>СРС № 2. Дизельные электростанции</b> Задания (учебные вопросы, примеры и задачи, работа с литературой, с интернетом и др.) и консультации. <b>Литература</b> Основная: [1, 2]. Дополнительная: [3, 4, 5] <b>Контроль СРС</b> (опрос, контрольная работа, решение задач и примеров, тестирование и	2	0,74
3	<b>СРС № 3. Ветроэлектростанции</b> Задания (учебные вопросы, примеры и задачи, работа с литературой, с интернетом и др.) и консультации.	2	0,74

	<b>Литература</b> Основная: [1, 2]. Дополнительная: [3, 4, 5] <i>Контроль СРС</i> (опрос, контрольная работа, решение задач и примеров, тестирование и		
4	<b>СРС № 4. Газотурбинная электростанция</b> Задания (учебные вопросы, примеры и задачи, работа с литературой, с интернетом и др.) и консультации. <b>Литература</b> Основная: [1, 2]. Дополнительная: [4, 5] <i>Контроль СРС</i> (опрос, контрольная работа, решение задач и примеров, тестирование и	4	0,74
5	<b>СРС № 5. Солнечная энергетика</b> Задания (учебные вопросы, примеры и задачи, работа с литературой, с интернетом и др.) и консультации.	4	0,74
6	<b>СРС № 6. Геотермальная энергетика</b> Задания (учебные вопросы, примеры и задачи, работа с литературой, с интернетом и др.) и консультации. <b>Литература</b> Основная: [1, 2]. Дополнительная: [3, 4] <i>Контроль СРС</i> (опрос, контрольная работа, решение задач и примеров, тестирование и	4	0,74
7	<b>СРС № 7. Трансформаторные подстанции</b> Задания (учебные вопросы, примеры и задачи, работа с литературой, с интернетом и др.) и консультации. <b>Литература</b> Основная: [1, 2]. Дополнительная: [3, 4] <i>Контроль СРС</i> (опрос, контрольная работа, решение задач и примеров, тестирование	2	0,74
8	<b>СРС № 8. Собственные нужды АЭС</b> Задания (учебные вопросы, примеры и задачи, работа с литературой, с интернетом и др.) и консультации.	2	0,74
9	<b>СРС № 9. Собственные нужды ГЭС</b> <b>Литература</b> Основная: [1, 2]. Дополнительная: [3, 4] <i>Контроль СРС</i> (опрос, контрольная работа, решение задач и примеров, тестирование и	3	0,74
10	<b>СРС № 10. Собственные нужды ТЭС</b> Задания (учебные вопросы, примеры и задачи, работа с литературой, с интернетом и др.) и консультации.	3	0,74
11	<b>СРС № 11. Распределительные электрические сети</b> <b>Литература</b> Основная: [1, 2]. Дополнительная: [3, 4] <i>Контроль СРС</i> (опрос, контрольная работа, решение задач и примеров, тестирование и	2	0,74
12	<b>СРС № 12. Трансформаторные подстанции 10/0,4 кВ</b> Задания (учебные вопросы, примеры и задачи, работа с литературой, с интернетом и др.) и консультации. <b>Литература</b> Основная: [1, 2]. Дополнительная: [3, 4] <i>Контроль СРС</i> (опрос, контрольная работа, решение задач и примеров, тестирование и	4	0,74

13	<b>СРС № 13.</b> Трансформаторные подстанции 10/35 кВ Задания (учебные вопросы, примеры и задачи, работа с литературой, с интернетом и др.) и консультации.	2	0,74
14	<b>СРС № 14.</b> Ремонт оборудования электростанции Задания (учебные вопросы, примеры и задачи, работа с литературой, с интернетом и др.) и консультации. <b>Литература</b> Основная: [1, 2]. Дополнительная: [3, 4, 5] <b>Контроль СРС</b> (опрос, контрольная работа, решение задач и примеров, тестирование и	2	0,74
15	<b>СРС № 15.</b> Системы электроснабжения сельского хозяйства Задания (учебные вопросы, примеры и задачи, работа с литературой, с интернетом и др.) и консультации.	2	0,74
16	<b>СРС № 16.</b> Шины. Шинные конструкции Задания (учебные вопросы, примеры и задачи, работа с литературой, с интернетом и др.) и консультации.	2	0,74
17	<b>СРС № 17.</b> Электрические схемы распределительных устройств Задания (учебные вопросы, примеры и задачи, работа с литературой, с интернетом и др.) и консультации	4	0,74
18	<b>СРС № 18.</b> Грозозащитные, рабочие и защитные заземления Задания (учебные вопросы, примеры и задачи, работа с литературой, с интернетом и др.) и консультации	2	0,74
19	<b>СРС № 19.</b> Заземлители Задания (учебные вопросы, примеры и задачи, работа с литературой, с интернетом и др.) и консультации	2	0,74
20	<b>СРС № 20.</b> Грозозащита Задания (учебные вопросы, примеры и задачи, работа с литературой, с интернетом и др.) и консультации	2	0,74
21	<b>СРС № 21.</b> Назначение систем управления, контроля и сигнализации. Задания (учебные вопросы, примеры и задачи, работа с литературой, с интернетом и др.) и консультации	2	0,74
22	<b>СРС № 22.</b> 1. Системы контроля и сигнализации Задания (учебные вопросы, примеры и задачи, работа с литературой, с интернетом и др.) и консультации	2	0,74
23	<b>СРС № 23.</b> Экология и энергосбережение 1. Номинальное напряжение и частота Задания (учебные вопросы, примеры и задачи, работа с литературой, с интернетом и др.) и консультации	2	0,74
24	<b>СРС № 24.</b> Назначение систем управления, контроля и сигнализации. 1. Системы контроля и сигнализации Задания (учебные вопросы, примеры и задачи, работа с литературой, с интернетом и др.) и консультации	2	0,74
25	<b>СРС № 25.</b> Экология и энергосбережение. Номинальное напряжение и частота Задания (учебные вопросы, примеры и задачи, работа с литературой, с интернетом и др.) и консультации	4	0,74

26	<b>СРС № 26.</b> Распределительные устройства Задания (учебные вопросы, примеры и задачи, работа с литературой, с интернетом и др.) и консультации	2	0,74
27	<b>СРС № 27.</b> Нормативные расчетные электрические нагрузки Задания (учебные вопросы, примеры и задачи, работа с литературой, с интернетом и др.) и консультации	4	0,74
<b>Всего:</b>		<b>60</b>	<b>20</b>

**Политика курса** (с учетом специфики предмета некоторые элементы политики курса можно изменить):

**1. Посещаемость и участие в занятиях**

- Требования к посещаемости лекций и практических занятий
- Правила поведения на занятиях
- Последствия пропусков занятий без уважительной причины

**2. Академическая честность и плагиат**

- Определение плагиата и академической нечестности
- Последствия плагиата и списывания на экзаменах

**3. Дедлайны и штрафы за опоздание со сдачей работ**

- Крайние сроки сдачи домашних заданий, проектов и других работ
- Штрафы за нарушение дедлайнов

**4. Политика пересдач и апелляций**

- Условия и процедура пересдачи экзаменов и зачетов
- Правила подачи апелляций на оценки

**5. Использование гаджетов на занятиях**

- Разрешение или запрет использования телефонов, ноутбуков и других устройств на лекциях

**6. Правила оформления работ и ссылок**

- Требования к оформлению письменных работ, цитированию и списку литературы

**7. Консультации и офисные часы преподавателя**

График консультаций и часы приема преподавателя для индивидуальных консультаций и приема СРС.

(Четкое изложение политики курса в силлабусе помогает студентам понять ожидания преподавателя и правила, которые необходимо соблюдать во время прохождения курса, а также избежать недоразумений в процессе обучения).

**Система оценки**

Итоговая оценка по каждой дисциплине в семестре равна максимально 100 баллам (100%). Распределение баллов по модулям осуществляется посредством технологической карты в зависимости от количества модулей и кредитов.

**Образовательные ресурсы**

<i>Литература</i>	
<b>Основная литература.</b>	<p>1. Электрическая часть станций и подстанций /Под редакцией А.А. Васильева. М.: Энергоатомиздат, 1990</p> <p>2. Неклепаев Б.Н. Электрическая часть электростанций и подстанций. М.: Энергоатомиздат, 1986</p> <p>3. Иманакуннова Ж.С., Абдылдаева М., Конушбаева Д. Производство электроэнергии Учебное пособие для ст.направл.-640200(бакалавр) ИЦ «Текник», 2018.-90с 100 экз</p>

	<p>4. Джунуев Т.Т., Толомушова А. Производство электроэнергии Практикум. 2018-112с. 60 экз</p> <p>5. А.П.Бурман, В.А.Строев Основы современной энергетики Том2. москва. Издательский дом МЭИ 2008. 629с</p> <p>6. Рожкова Л.Д., Козулин В.С. Электрооборудование станций и подстанций. М.: Энергия, 1987 7. Неклепаев Б.Н., Крючков И.П. Электрическая часть электростанций и подстанций: Справочные материалы для курсового и дипломного проектирования. – М.: Энергоатомиздат, 1989.</p>
<b>Электронные учебники</b>	<a href="https://classroom.google.com/c/MTU4NDI3ODMyOTM0/m/Njg3MjE1MjkyMTUz/details?hl=r"><u>https://classroom.google.com/c/MTU4NDI3ODMyOTM0/m/Njg3MjE1MjkyMTUz/details?hl=r</u></a>
<b>Нормативно-правовые акты</b>	<a href="https://classroom.google.com/c/MTU4NDI3ODMyOTM0/m/Njg3MjE1MjkyMTUz/details?hl=r"><u>https://classroom.google.com/c/MTU4NDI3ODMyOTM0/m/Njg3MjE1MjkyMTUz/details?hl=r</u></a>
<b>Учебники (библиотека)</b>	