

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
"Дальневосточный государственный университет путей сообщения"
(ДВГУПС)

УТВЕРЖДАЮ

Зав.кафедрой

(к601) Системы электроснабжения



Игнатенко И.В., канд.
техн. наук, доцент

11.06.2021

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины Энергосбережение в системах электроснабжения

для направления подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Составитель(и): ст.преп., Демина Людмила Сергеевна; Профессор, Ли Валерий Николаевич

Обсуждена на заседании кафедры: (к601) Системы электроснабжения

Протокол от 07.06.2021г. № 8

Обсуждена на заседании методической комиссии учебно-структурного подразделения: Протокол от 11.06.2021 г. № 6

г. Хабаровск
2022 г.

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Председатель МК РНС

— _____ 2023 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2023-2024 учебном году на заседании кафедры (к601) Системы электроснабжения

Протокол от _____ 2023 г. № ____
Зав. кафедрой Игнатенко И.В., канд. техн. наук, доцент

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Председатель МК РНС

— _____ 2024 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2024-2025 учебном году на заседании кафедры (к601) Системы электроснабжения

Протокол от _____ 2024 г. № ____
Зав. кафедрой Игнатенко И.В., канд. техн. наук, доцент

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Председатель МК РНС

— _____ 2025 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2025-2026 учебном году на заседании кафедры (к601) Системы электроснабжения

Протокол от _____ 2025 г. № ____
Зав. кафедрой Игнатенко И.В., канд. техн. наук, доцент

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Председатель МК РНС

— _____ 2026 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2026-2027 учебном году на заседании кафедры (к601) Системы электроснабжения

Протокол от _____ 2026 г. № ____
Зав. кафедрой Игнатенко И.В., канд. техн. наук, доцент

Рабочая программа дисциплины Энергосбережение в системах электроснабжения

разработана в соответствии с ФГОС, утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 28.02.2018 № 144

Квалификация **бакалавр**

Форма обучения **очная**

ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦАХ С УКАЗАНИЕМ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ, ВЫДЕЛЕННЫХ НА КОНТАКТНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ (ПО ВИДАМ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ) И НА САМОСТОЯТЕЛЬНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Общая трудоемкость **6 ЗЕТ**

Часов по учебному плану	216	Виды контроля в семестрах:
в том числе:		экзамены (семестр) 8
контактная работа	86	РГР 8 сем. (1)
самостоятельная работа	94	
часов на контроль	36	

Распределение часов дисциплины по семестрам (курсам)

Семестр (<Курс>.<Семес тр на курсе>)	8 (4.2)		Итого	
	8 4/6			
Неделя	8 4/6			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	32	32	32	32
Практические	48	48	48	48
Контроль самостоятельной работы	6	6	6	6
Итого ауд.	80	80	80	80
Контактная работа	86	86	86	86
Сам. работа	94	94	94	94
Часы на контроль	36	36	36	36
Итого	216	216	216	216

1. АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1.1	Современный уровень энергосбережения предприятий минерально-сырьевого комплекса. Нормирование и нормативно-методическое обеспечение оценки уровня показателей энергосбережения и качества ЭЭ. Методы и средства определения показателей. Современные и перспективные методы и технологии энергосбережения и повышения энергетической эффективности. Совместимость оборудования, учет, контроль и повышение качества электрической и тепловой энергии. Государственное регулирование и поддержка в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности. Правовые вопросы повышения энергоэффективности и обеспечения энергосбережения.
-----	---

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Код дисциплины:	Б1.О.29
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
2.1.1	Электроэнергетические системы и сети
2.2	Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
2.2.1	Научно-исследовательская работа

3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

ПК-2: Способен обрабатывать результаты экспериментов

Знать:
Методы обработки и анализа экспериментальных результатов, оценки полученных экспериментальных данных.
Уметь:
Обрабатывать и анализировать результаты эксперимента, составлять практические рекомендации по использованию экспериментальных исследований; представлять результаты экспериментов в виде отчетов, рефератов, публикаций.
Владеть:
Математическим аппаратом обработки экспериментальных данных; навыками интерпретации и представления результатов исследования.

ПК-3: Готов определять параметры оборудования объектов профессиональной деятельности

Знать:
Основные конструкционные и электротехнические материалы применяемые в машиностроении и энергетике; основные виды энергоресурсов, способы преобразования их в электрическую и тепловую энергию, основные типы энергетических установок; принцип действия современных типов электрических машин, знать особенности их конструкции, основные уравнения, схемы замещения и характеристики; основные технологические установки применяемые в промышленности; физические принципы работы электротехнологических установок; особенности схем питания электротехнологических установок; методы защиты от аварийных и ненормальных режимов элементов сети, принципы действия защит и автоматики, области применения устройств защиты и автоматики; состав основного оборудования систем энергоснабжения объектов, основы построения и режимов работы систем энергоснабжения; теоретические основы надежности функционирования оборудования ЭЭС и электрических сетей, методики оценки состояния и оптимизации эксплуатационных процессов
Уметь:
Выбирать оптимальный материал с учетом технологических, конструкционных и электротехнических свойств; использовать методы оценки основных видов энергоресурсов и преобразования их в электрическую и тепловую энергию; использовать полученные знания при решении практических задач по проектированию, испытаниями и эксплуатации электрических машин; выбирать оптимальную схему электропитания технологической установки выполнять расчет энергопотребления технологической установки; рассчитывать энергозатраты на единицу продукции; выбирать методы защиты от аварийных и ненормальных режимов, рассчитывать требуемые параметры устройств защиты; рассчитывать параметры систем энергоснабжения, анализировать режимы работы оборудования, выбирать оборудование систем энергоснабжения, использовать специальную справочную, нормативную, техническую и научную литературу; моделировать и производить оценку состояния оборудования электрических сетей; выбирать и оптимизировать стратегии технического обслуживания и ремонтов оборудования для высоковольтных распределительных электрических сетей, применять методы оценки надежности и экономичности эксплуатации электроэнергетических систем; разворачивать базовые понятия эксплуатации ТУ электроэнергетики для его конкретной области на примере электрических сетей
Владеть:
Навыками в проведении отдельных технологических операций; навыками в измерении параметров проводниковых, полупроводниковых диэлектрических и магнитных материалов; навыками анализа технологических схем производства электрической и тепловой энергии; навыками элементарных расчетов и испытаний электрических машин; методами выбора типов релейных защит и ориентироваться в номенклатуре со-ответствующих устройств; методами расчета нагрузок, потерь, навыками оценки параметров надежности оборудования ЭЭС, расчета ресурса ТУ электроэнергетики, оценки функционального состояния оборудования электрических сетей

ПК-4: Способен рассчитывать режимы работы объектов профессиональной деятельности, готовность обеспечивать требуемые режимы и заданные параметры технологического процесса по заданной методике
Знать:
Основные законы физики и электротехники, связанные со спецификой работы электрических систем и сетей; основные законы физики, электротехники и электромеханики, связанные со спецификой работы электрических сетей и систем, основные причины, приводящие к электромагнитным переходным процессам в электрических системах, существо физических явлений, происходящих в электрических системах и системах электроснабжения промышленных предприятий при различного рода возмущениях нормального установившегося режима; методы расчета режимов работы систем электроснабжения
Уметь:
Рассчитать характеристики рабочих, ремонтных и послеаварийных режимов; рассчитывать токи симметричных и несимметричных коротких замыканий различными методами, в зависимости от требуемой точности конечных результатов, вводить необходимые и обоснованные допущения и ограничения; производить математическое моделирование процессов и объектов на базе программных средств автоматизированного проектирования и исследований
Владеть:
Навыками расчета режимов электрических схем замещения системы транспорта электрической энергии методами анализа полученных результатов, пониманием необходимости ответственного соблюдения правил проведения ориентировочных и точных расчётов; навыками расчета и проектирования технических объектов в соответствии с техническим заданием с использованием стандартных средств автоматизации проектирования

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ), СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО ТЕМАМ (РАЗДЕЛАМ) С УКАЗАНИЕМ ОТВЕДЕННОГО НА НИХ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ И ВИДОВ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ							
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Инте ракт.	Примечание
	Раздел 1. Содержание дисциплины						
1.1	Энергетическая стратегия России на период до 2030 года (ЭС-2030). Этапы реализации программы. Основные цели, приоритеты, ожидаемые результаты. Энергетическая стратегия России на период до 2030 года (ЭС-2030). Перспективы развития электроэнергетики. /Лек/	8	4	ПК-3 ПК-4 ПК-2	Л1.1Л2.1 Л2.2	0	
1.2	ФЗ-261" Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности" Государственная программа энергосбережения и повышения энергетической эффективности на период до 2020 года». Основные цели, задачи, сроки и этапы реализации, ожидаемые результаты. /Лек/	8	4	ПК-3 ПК-4 ПК-2	Л1.1Л2.1 Л2.2	0	
1.3	Потребители электрической энергии. Организация взаимоотношений между энергосистемой и потребителем электрической энергии. Правила энергоснабжения в России. Организация учета электроэнергии. Основные сведения о тарифах. /Лек/	8	4	ПК-3 ПК-4 ПК-2	Л1.1Л2.1	0	
1.4	Энергетические обследования предприятий и организаций. Энергоаудит. Экономия электроэнергии на промышленных предприятиях и предприятиях электроэнергетики. /Лек/	8	4	ПК-3 ПК-4 ПК-2	Л1.1Л2.2	0	
1.5	Общие положения по расчетам потерь электроэнергии. Структура потерь электроэнергии и виды расчета. Классификация методов расчета нагрузочных потерь. /Лек/	8	4	ПК-3 ПК-4 ПК-2	Л1.1Л2.2	0	

1.6	Организация работ в электрических сетях и системах электроснабжения по снижению потерь электроэнергии. Методы и программы выбора мероприятий по снижению потерь электроэнергии. /Лек/	8	4	ПК-3 ПК-4 ПК-2	Л1.1Л2.2	0	
1.7	Требования ГОСТ 32144-2013. Свойства, характеризующие качество электроэнергии. Характеристика показателей качества электроэнергии. С. Нормирование показателей качества электроэнергии Влияние качества электроэнергии на работу сетей и электрооборудования. Экономические аспекты проблемы КЭ. /Лек/	8	4	ПК-3 ПК-4 ПК-2	Л1.1Л2.2	0	
1.8	Требования к КРМ. Компенсация реактивной энергии и мощности. Современные технические средства компенсации реактивной энергии и мощности. Методы и средства повышения качества электроэнергии. /Лек/	8	4	ПК-3 ПК-4 ПК-2	Л1.1Л2.2	0	
1.9	Компенсация реактивной энергии в ЭЭС. /Пр/	8	6	ПК-3 ПК-4 ПК-2	Л1.1Л2.2	0	
1.10	Выбор мощности компенсирующих устройств в системе электроснабжения Определение параметров компенсирующих устройств. /Пр/	8	6	ПК-3 ПК-4 ПК-2	Л1.1Л2.2	0	
1.11	Определение потерь электроэнергии за год в трансформаторах подстанций и ЛЭП /Пр/	8	6	ПК-3 ПК-4 ПК-2	Л1.1Л2.2	0	
1.12	Оценка эффективности применения компенсирующих устройств в системах. /Пр/	8	6	ПК-3 ПК-4 ПК-2	Л1.1Л2.2	0	
1.13	Средства определения показателей качества электроэнергии. /Пр/	8	6	ПК-3 ПК-4 ПК-2	Л1.1Л2.2	0	
1.14	Методы расчетов показателей качества электроэнергии. /Пр/	8	6	ПК-3 ПК-4 ПК-2	Л1.1Л2.2	0	
1.15	Выбор методов и средств повышения качества электроэнергии в ЭЭС. /Пр/	8	6	ПК-3 ПК-4 ПК-2	Л1.1Л2.2	0	
1.16	Совместимость оборудования, учет, контроль и повышение качества электрической и тепловой энергии. /Пр/	8	6	ПК-3 ПК-4 ПК-2	Л1.1Л2.1 Л2.2	0	
1.17	Изучение теоретического материала по лекциям, учебной и учебно-методической литературе /Ср/	8	34	ПК-3 ПК-4 ПК-2	Л1.1Л2.2	0	
1.18	Отработка навыков решения задач по темам лекций и лабораторных занятий /Ср/	8	40	ПК-3 ПК-4 ПК-2	Л1.1Л2.2	0	
1.19	Оформление отчетов о выполненных практических работах и подготовка к их защите /Ср/	8	12	ПК-3 ПК-4 ПК-2	Л1.1Л2.2	0	
1.20	Подготовка к контрольному самостоятельному решению задач и зачету /Ср/	8	8	ПК-3 ПК-4 ПК-2	Л1.1Л2.2	0	
1.21	/Экзамен/	8	36	ПК-4		0	

5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Размещены в приложении

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Перечень основной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Митрофанов С. В., Кильметьева О. И.	Энергосбережение в электроэнергетике	Оренбург: ОГУ, 2015, http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=439230
6.1.2. Перечень дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	А.М. Идиатуллина	Управление энергосбережением и энергетической эффективностью в городском хозяйстве	Казань: Издательство КНИТУ, 2013, http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=258813
Л2.2	Стрельников Н. А.	Энергосбережение	Новосибирск: НГТУ, 2012, http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=436283
6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)			
Э1	Стандарты Россети		http://www.rosseti.ru/investment/standart/corp_standart/
Э2	Стандарты ФСК ЕЭС		https://www.fsk-ees.ru/about/standards_organization/
6.3 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)			
6.3.1 Перечень программного обеспечения			
Office Pro Plus 2007 - Пакет офисных программ, лиц.45525415			
Windows 7 Pro - Операционная система, лиц. 60618367			
6.3.2 Перечень информационных справочных систем			
Профессиональная база данных, информационно-справочная система Гарант - http://www.garant.ru			
Профессиональная база данных, информационно-справочная система КонсультантПлюс - http://www.consultant.ru			
Кодекс Техэксперт			

7. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)		
Аудитория	Назначение	Оснащение
152	Учебная аудитория для проведения лабораторных и практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Лаборатория "Контактные сети и ЛЭП"	экран, проектор, телевизор, фрагменты опоры контактной сети, токоприемник электровоза, лабораторные стенды по изучению контактной сети, комплект учебной мебели, доска
155	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа	комплект учебной мебели: парты, столы, стулья, доска, проектор с интерактивной доской, видеочамера для прямой трансляции лекций в интернет, система акустическая

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
<p>С целью эффективной организации учебного процесса учащимся в начале каждого семестра предоставляется календарный план дисциплины, а также учебно-методическое и информационное обеспечение, приведенное в данной рабочей программе. В процессе обучения студенты должны, в соответствии с календарным планом, самостоятельно изучать теоретический материал по предстоящему занятию и формулировать вопросы, вызывающие у них затруднение для рассмотрения на лекционном или практическом занятии.</p> <p>В процессе изучения дисциплины студент должен выполнить практические задания. Целью работ является закрепление знаний, полученных студентами при самостоятельном изучении дисциплины.</p> <p>При выполнении работ необходимо руководствоваться литературой, предусмотренной рабочей программой по данной дисциплине и указанной преподавателем.</p> <p>Работы выполняются самостоятельно с соблюдением установленных правил и указанием списка использованной литературы. Если работа не допущена к защите, то все необходимые дополнения и исправления сдаются вместе с недопущенной работой. Допущенные к защите работы с внесенными уточнениями предъявляются преподавателю на защите. Работа, выполненная не соответствующему заданию студента, защите не подлежит. Защита работы может выполняться как в виде публичного</p>

доклада, так и в виде беседы с преподавателем.