Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Лысьвенский филиал
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
высшего образования
**«Пермский национальный исследовательский
политехнический университет»**

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе
_____ Н.В. Лобов
«01» 03 2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина: Общая энергетика
(наименование)

Форма обучения: очная, очно-заочная, заочная
(очная/очно-заочная/заочная)

Уровень высшего образования: бакалавриат
(бакалавриат/специалитет/магистратура)

Общая трудоёмкость: 180 (5)
(часы (ЗЕ))

Направление подготовки: 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника
(код и наименование направления)

Направленность: Автоматизированный электропривод и робототехнические комплексы
(наименование образовательной программы)

Лысьва 2019

Разработчик:
профессор кафедры ОНД,
канд.техн.наук, профессор — А.М. Пушкарёв

Доцент с обязанностями
зав.кафедрой ОНД,
доцент — В.Г. Лопатин

Доцент с обязанностями
зав.кафедрой ОД,
канд.пед.наук — Е.Н. Хаматнурова

Согласовано

Начальник управления
образовательных программ,
канд.техн.наук, доцент — Д.С. Репецкий

Начальник
учебно-
методического отдела
ЛФ ПНИПУ — Т.В. Пашкина

1. Общие положения

1.1. Цели и задачи дисциплины

Цель дисциплины – формирование у студентов знаний, умений и навыков, необходимых для проектирования, эксплуатации, модернизации и обслуживания основного и вспомогательного оборудования объектов тепло- и электроэнергетики.
Задачи учебной дисциплины:
- изучение основных положений теории и практики преобразования энергии в энергетических установках, электростанциях и энергетических комплексах на базе как традиционных, так и нетрадиционных и возобновляемых источников и преобразователей энергии;
- формирование умения выбирать и анализировать использование энергетического оборудования, применяемого в современных технологических процессах получения и преобразования энергии, включая нетрадиционные; выбирать основные типовые схемные решения систем энергоустановок для различных комплексов производства и использования энергии;
- формирование навыков анализа и расчета элементов энергетического оборудования, применяемого в современных энергетических системах, а также проведения экспериментальных исследований параметров и характеристик энергоустановок по профилю обучения.

1.2. Изучаемые объекты дисциплины

- общие вопросы энергетики. Энергетические ресурсы Земли и их использование. Топливно-энергетический комплекс России;
- не возобновляемые и возобновляемые источники энергии. Основные положения технической термодинамики и теории теплообмена;
- устройство, процессы и оборудование электростанций и энергоустановок различных типов;
- дополнительные и специфические энергетические ресурсы. Основные понятия и перспективы развития.

1.3. Входные требования

Не предусмотрены

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине

Компетенция	Индекс индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)	Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Средства оценки
ОПК-3	ИД-1 ОПК-3	Знать: - теоретические основы и законы функционирования	Знает основы математики, физики, химии.	Тестирование. Теоретические вопросы дифференцированного заче-

		объектов энергетического оборудования; - физические принципы работы компонентов оборудования для энергетики; - основы построения геометрических образов и моделей объектов; - основы теории электрических, тепловых, термодинамических и гидравлических процессов; -теоретические основы построения, методы расчетов параметров и режимов оборудования; -физические основы принципа действия электроэнергетических и теплоэнергетических устройств.		та.
	ИД-2 ОПК-3	Уметь: – теоретически описывать методы физико-математического анализа и моделирования различных объектов; – применять средства компьютерной графики с использованием государственных стандартов при исследовании различных объектов; - производить расчеты электромагнитных, гидравлических, тепловых и термодинамических процессов; – решать базовые практические зада-	Умеет применять знания аналитической геометрии, линейной алгебры, дифференциального исчисления, теории функций комплексных переменных, законы физики и химии для решения профессиональных задач.	Защита лабораторных работ, практических занятий. Практические задания диф.зачета.

		чи по расчету характеристик и режимов работы различных объектов; – применять методы математического моделирования различных объектов; - применять методы планирования при производстве, монтаже, наладке, ремонту и профилактике оборудования различного назначения.		
	ИД-3 ОПК-3	Владеть: -навыками математического описания электромагнитных, гидравлических и тепловых процессов; - навыками чтения и составления принципиальных и технологических схем; -навыками расчета элементов, навыками анализа и синтеза различных структур; –навыками математического и физического описания работы объектов и их элементов; -навыками моделирования и анализа различных объектов, формирования программ теоретического и экспериментального исследования этих объектов; -навыками составления и презентации научнотехнических отчетных документов.	Владеет навыками анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности.	Защита лабораторных работ, практических занятий. Практические задания диф.зачета.

ОПК-4	ИД-1 ОПК-4	Знать: -виды и эффективность источников энергии; -основы построения структуры компонентов оборудования для энергетики; -основную терминологию и классификацию объектов энергетического оборудования; - процессы, протекающие в энергетическом оборудовании электростанций и систем энергоснабжения; - параметры энергетического оборудования и режимы его работы; -назначение и принцип действия конкретных видов электроэнергетических и теплоэнергетических устройств в объектах для производства, передачи и распределения энергии.	Знает теоретические основы электротехники, основы энергетики, принципы работы и характеристики электрических машин различных типов.	Тестирование. Теоретические вопросы дифференцированного зачета.
	ИД-2 ОПК-4	Уметь: –описывать и исследовать объекты энергетики; – отображать элементы, изделия, схемы и системы оборудования теплоэнергетических и электроэнергетических объектов; - выполнять расчеты в устройствах энергетики; – решать практические задачи по расчету энергетических характеристик и режимов	Умеет применять метод анализа, моделирования электрических цепей постоянного и переменного тока, режимов работы трансформаторов, электрических машин	Защита лабораторных работ, практических занятий. Практические задания диф.зачета.

		работы конкретных элементов, установок и объектов электроэнергетики; – анализировать объекты электроэнергетики и электротехники; - планировать и обеспечивать работы по обеспечению работоспособности объектов электроэнергетики и электротехники.		
	ИД-3 ОПК-4	Владеть: - навыками описания различных процессов в элементах и устройствах энергетики; - навыками чтения и составления схем оборудования установок и систем электроэнергетики. - навыками расчета, анализа и синтеза энергетических объектов с использованием их геометрических образов и схем; – навыками описания работы энергетических объектов и их элементов, решения базовых практических задач по расчету их характеристик; -навыками анализа объектов энергетики, экспериментального исследования этих объектов; -навыками составления отчетных документов.	Владеет навыками расчета и анализа электрических цепей, объектов энергетики, режимов работы электрических машин разных типов.	Защита лабораторных работ, практических занятий. Практические задания диф.зачета.

3. Объем и виды учебной работы очная форма обучения

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах
		Номер семестра
		3
1. Проведение учебных занятий (включая проведение текущего контроля успеваемости) в форме: 1.1. Контактная аудиторная работа, из них*:*	54	54
- лекции (Л)	18	18
- лабораторные работы (ЛР)	16	16
- практические занятия, семинары и (или) другие виды занятий семинарского типа (ПЗ)	16	16
- контроль самостоятельной работы (КСР)	4	4
- контрольная работа		
1.2. Самостоятельная работа студентов (СРС)	126	126
2. Промежуточная аттестация		
Экзамен		
Дифференцированный зачет	+	+
Зачет		
Курсовой проект (КП)		
Курсовая работа (КР)		
Общая трудоемкость дисциплины	180	180

4. Содержание дисциплины очная форма обучения

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
3-й семестр				
Введение	1			5
Основные понятия, термины и определения. Предмет и задачи дисциплины. Взаимосвязь дисциплины с предшествующими и последующими курсами. Роль тепловой энергетики и электроэнергетики в жизнеобеспечении населения. Экономика и социально-экологические аспекты энергетики.				
Общие вопросы энергетики	6	4	6	35
Тема 1. Единая энергетическая система России. Развитие принципа централизации энергоснабжения. Районные энергосистемы, объединенные энергосистемы, топливно-генерирующие компании. Характерные особенности, преимущества и недостатки единой энергосистемы.				
Тема 2. Электрические станции, электрические и тепловые сети, потребители электрической энергии. Тепловые и атомные электрические станции. Гидравлические, гидравлические аккумулирующие электрические станции, котельные установки, мини-электростанции. Структура потребителей электри-				

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
ческой и тепловой энергии. Электрические сети, воздушные и кабельные линии электропередачи. Генераторные и потребительские уровни напряжения. Системы электроснабжения, главные и цеховые трансформаторные подстанции, распределительные пункты. Тепловые сети, теплоносители. Эксплуатация тепловых сетей. Тепловые потери. Централизованное и децентрализованное теплоснабжение.				
Тема 3. Балансы энергии и мощности энергосистем. Энергетический баланс электрических станций. Расходная и приходная части баланса мощности энергосистемы. Определение оптимальной структуры генерирующих мощностей. Установленная и располагаемая мощности энергосистемы. Ограничения при проектировании развития энергосистемы. Расходная и приходная части баланса электроэнергии. Основные понятия и определения Федерального оптового рынка энергии и мощности.				
Тема 4. Топливо и его характеристики. Классификация топлив. Элементарные химические составы твердых, жидких и газообразных топлив. Горючие, негорючие элементы и элементы, способствующие процессу горения. Технические характеристики топлив. Характеристики отдельных видов топлив.				
Тепловые и атомные электростанции (ТЭС и АЭС)	6	12	6	40
Тема 5. Тепловые схемы ТЭС и АЭС. Тепловые электрические станции. Тепловые схемы ТЭС. Принципиальные и полные тепловые схемы ТЭС. Тепловая схема КЭС. Тепловая схема ТЭЦ. Понятие когенерации. Атомные электрические станции. Тепловая схема АЭС. Схемы АЭС на медленных и быстрых нейтронах. Циркуляционные контуры АЭС с водяными теплоносителями.				
Тема 6. Технологические и компоновочные схемы ТЭС и АЭС. Технологические схемы ТЭС. Блочные и не блочные компоновочные схемы ТЭС. Компоновка главного здания ТЭС. Технологические и компоновочные схемы АЭС. Компоновка главного здания АЭС, реакторного отделения.				
Тема 7. Основное оборудование ТЭС и АЭС. Классификация паровых котлов (парогенераторов) ТЭС. Паровые котлы и их схемы. Классификация паровых турбин ТЭС. Конструкции паровых турбин. Электрические генераторы трансформаторы. Ядерные энергетические установки, типы ядерных реакторов. Ядерное топливо.				

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
Тема 8. Вспомогательное оборудование ТЭС и АЭС. Насосное оборудование электростанций. Выбор мощности и числа насосов. Газодувные машины. Главные паропроводы и питательные трубопроводы. Регенеративные подогреватели питательной воды, деаэраторы. Системы подогрева сетевой воды. Регулирующие, запорные, предохранительные, защитные и контрольные устройства.				
Тема 9. Теоретические основы преобразования энергии в тепловых двигателях. Понятие теплового двигателя. Основные понятия и исходные положения термодинамики. Первый и второй законы термодинамики. Термодинамические функции состояния тепловых двигателей - энтальпия и энтропия. Циклы паротурбинных установок. Понятие цикла Ранкина. Энергетические показатели цикла Ранкина. КПД цикла Ранкина.				
Тема 10. Системы электроснабжения и графики электрических нагрузок. Системы теплоснабжения и графики тепловых нагрузок. Системы электроснабжения. Графики электрических нагрузок. Системы теплоснабжения. Централизованная и децентрализованная (автономная) системы теплоснабжения. Графики тепловых нагрузок.				
Гидравлические электростанции (ГЭС)	2		2	25
Тема 11. Гидроэнергоресурсы. Современные проблемы комплексного использования гидроресурсов. Основные понятия гидростатики и гидродинамики. Гидроэнергоресурсы и состояние гидроэнергетики России. Классификация, принцип работы и характеристики гидроэнергетических установок. Схемы использования гидравлической энергии. Процесс преобразования гидравлической энергии в электрическую на различных типах гидроустановок. Проблемы использования гидроресурсов.				
Тема 12. Основное и вспомогательное оборудование ГЭС. Основное оборудование ГЭС. Классификация гидротурбин. Конструкции гидротурбин. Классификация гидрогенераторов. Конструкции гидрогенераторов. Вспомогательное оборудование ГЭС.				
Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии	2		2	20
Тема 13. Солнечные электростанции. Солнечная энергия. Концентраторы солнечной энергии. Преобразование солнечной радиации в электрический ток. Машинные и безмашинные преобразователи энергии. Термоэлектрические, термоэмис-				

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
сионные, фотоэлектрические преобразователи энергии.				
Тема 14. Ветровые электростанции. Энергия ветра. Ветроэнергетика. Классификация, принцип работы и характеристики ветроэнергетических установок. Основные проблемы и перспективы ветроэнергетики.				
Тема 15. Геотермальные, волновые и приливные электростанции. Энергия Земли. Геотермальные ресурсы как возобновляемые источники энергии. Основные типы геотермальной энергии. Энергия океана. Энергия волн. Виды волновых энергетических установок и принцип работы. Приливные электростанции и принцип их работы. Электростанции морских течений.				
Тема 16. Вторичные источники ресурсов. Водородная энергетика. Вторичные ресурсы, источники энергопотенциала. Биоэнергетика**.** Использование древесины для производства энергии. Прямое сжигание древесных отходов. Типы энергоустановок для сжигания древесных отходов. Использование соломы для производства энергии. Биогаз и когенерационные установки на биогазовых станциях. Водородная энергетика. Сегодня и завтра водородной энергетики. Топливные элементы. Водородные технологии для энергетики. Новые технологии производства и хранения водорода.				
Заключение	1			1
Тенденции развития энергетики, ресурсосберегающие технологии.				
ИТОГО по 3-му семестру	18	16	16	126
ИТОГО по дисциплине	18	16	16	126

Тематика примерных практических занятий

№ п.п.	Наименование темы практического (семинарского) занятия
1	Транспортировка энергии
2	Расход тепла
3	Передача электрической энергии
4	Преобразование энергии
5	Электрические сети
6	Потребление энергии
7	Производство энергии на ГЭС
8	Экономия топлива за счет использования ВЭР

Тематика примерных лабораторных работ

№ п.п.	Наименование темы лабораторной работы
1	Изучение устройства и наладка выкатной тележки ячейки КРУ
2	Разборка и сборка масляного выключателя ВМГ-133
3	Качество электрической энергии
4	Исследование схем теплового узла
5	Изучение оборудования тепловых электроцентралей
6	Исследование схем трансформаторных подстанций и распределительных устройств

5. Организационно-педагогические условия

5.1. Образовательные технологии, используемые для формирования компетенций

Проведение лекционных занятий по дисциплине основывается на активном методе обучения, при котором учащиеся не пассивные слушатели, а активные участники занятия, отвечающие на вопросы преподавателя. Вопросы преподавателя нацелены на активизацию процессов усвоения материала, а также на развитие логического мышления. Преподаватель заранее намечает список вопросов, стимулирующих ассоциативное мышление и установление связей с ранее освоенным материалом.

Практические занятия проводятся на основе реализации метода обучения действием: определяются проблемные области, формируются группы. При проведении практических занятий преследуются следующие цели: применение знаний отдельных дисциплин и креативных методов для решения проблем; отработка у обучающихся навыков взаимодействия в составе коллектива; закрепление основ теоретических знаний.

Проведение лабораторных занятий основывается на интерактивном методе обучения, при котором обучающиеся взаимодействуют не только с преподавателем, но и друг с другом. При этом доминирует активность учащихся в процессе обучения. Место преподавателя в интерактивных занятиях сводится к направлению деятельности обучающихся на достижение целей занятия.

При проведении учебных занятий используются интерактивные лекции, групповые дискуссии, ролевые игры, тренинги и анализ ситуаций и имитационных моделей.

5.2. Методические указания для обучающихся по изучению дисциплины

При изучении дисциплины обучающимся целесообразно выполнять следующие рекомендации:

1. Изучение учебной дисциплины должно вестись систематически.
2. После изучения какого-либо раздела по учебнику или конспектным материалам рекомендуется по памяти воспроизвести основные термины, определения, понятия раздела.
3. Особое внимание следует уделить выполнению отчетов по практическим занятиям, лабораторным работам и на самостоятельную работу.
4. Вся тематика вопросов, изучаемых самостоятельно, задается на лекциях преподавателем. Им же даются источники (в первую очередь вновь изданные в периодической научной литературе) для более детального понимания вопросов, озвученных на лекции.

6. Перечень учебно-методического и информационного обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

6.1. Печатная учебно-методическая литература

№ п/п	Библиографическое описание (автор, заглавие, вид издания, место, издательство, год издания, количество страниц)	Количество экземпляров в библиотеке
1. Основная литература		
1	Трухний, А.Д. Теплофикационные паровые турбины и турбоустановки. Учеб. пособие для вузов. – М.: Изд-во МЭИ, 2002. – 539 с.	10
2	Быстрицкий, Г.Ф. Общая энергетика: учеб. пособие. – М.: ИЦ Академия, 2005. – 204 с.	5
3	Быстрицкий, Г.Ф. Основы энергетики: учебник / Г.Ф. Быстрицкий. – 4-е изд., стер. – М.: КНОРУС, 2013. – 352 с.	5
4	Быстрицкий, Г.Ф. Основы энергетики: учебник / Г.Ф. Быстрицкий. – 4-е изд., стер. – СПб.: Лань, 2017 – 352 с.	5
5	Казанцев, В.П. Общая энергетика. Электрон. версия учебного пособия. – Пермь: изд-во ПГТУ, 2009. – 271 с. – Режим доступа: http://elib.pstu.ru/view.php?fDocumentId=2505, свободный.	ЭР
2. Дополнительная литература		
2.1. Учебные и научные издания		
1	Кириллин, В.А. Энергетика. Главные проблемы в вопросах и ответах / В.А. Кириллин. – М.: Знание, 1990. – 128 с.	2
2	Промышленная теплоэнергетика и теплотехника: справочник / под ред. В.А. Григорьева, В.М. Зорина. – М.: Энергоатомиздат, 1983. – 552 с.: ил. – (Теплоэнергетика и теплотехника).	1
	2.2. Периодические издания	
1	Вестник ПНИПУ. Электротехника, информационные технологии, системы управления [Текст]: научный рецензируемый журнал. Архив номеров 2010-2018 гг. – Режим доступа: http://vestnik.pstu.ru/elinf/about/inf/, свободный.	
2	Электро. Электротехника. Электроэнергетика. Электротехническая промышленность: научно-технический журнал / Учредитель ОАО «Электрозавод». – Архив номеров в фонде ОНБ ЛФ ПНИПУ 2012-2017 гг.	
3	Электрооборудование: эксплуатация и ремонт / Учредитель ООО «ИЕДЕПЕНДЕНТ МАСС МЕДИА» – Архив номеров 2018-2019 гг.	
4	Электрик Международный Электротехнический Журнал / Учредитель ДП «Издательство Радиоматор». – Киев, «Радиоматор». – Архив номеров 2018 г.	
2.3. Нормативно-технические издания		
	Не используется	
3. Методические указания для студентов по освоению дисциплины		
	Не используется	
4. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента		
	Не используется	

6.2. Электронная учебно-методическая литература

Вид литературы	Наименование разработки	Ссылка на информационный ресурс	Доступность ЭБС (сеть Интернет / локальная сеть; авторизованный / свободный доступ)
Основная литература	Казанцев, В.П. Общая энергетика. Электрон. версия учебного пособия. – Пермь: изд-во ПГТУ, 2009. – 271 с.	http://elib.pstu.ru/view.php?fDocumentId=2505	Интернет / Свободный доступ
Дополнительная литература	Александров, К.А., Гудовски,В. Альтернативная энергетика: общаяинформация,актуальные вопросы,факторыэкономической иэкологическойэффективности,систематика итерминология. – М., 2007.	http://elibrary.ru	Интернет / Авторизованный

6.3.Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, используемое при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Вид ПО	Наименование ПО
Не используется	

6.4. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Наименование БД	Ссылка на информационный ресурс
Научная библиотека Пермского национального исследовательского политехнического университет	http://lib.pstu.ru/
Электронно-библиотечная система Лань	http://e.lanbook.ru/
Электронно-библиотечная система IPRbooks	http://www.iprbookshop.ru/
Информационные ресурсы Сети КонсультантПлюс	http://www.consultant.ru/

7. Материально-техническое обеспечение образовательного процесса по дисциплине

Вид занятий	Наименование необходимого основного оборудования и технических средств обучения	Количество единиц
Лекция. Лабораторная Работа. Практические занятия	доска аудиторная для написания мелом комплект типового лабораторного оборудования «Электробезопасность в системах электроснабжения» стенд лабораторный стенд "Качество электрической энергии в системах электроснабжения" стенд № 013513498 стенд № 013513499	

8. Фонд оценочных средств дисциплины

Описан в отдельном документе

3. Объем и виды учебной работы (очно-заочная форма обучения)

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах
		Номер семестра
		6
1. Проведение учебных занятий (включая проведение текущего контроля успеваемости) в форме: 1.1. Контактная аудиторная работа, из них:	36	36
- лекции (Л)	9	9
- лабораторные работы (ЛР)	7	7
- практические занятия, семинары и (или) другие виды занятий семинарского типа (ПЗ)	16	16
- контроль самостоятельной работы (КСР)	4	4
- контрольная работа		
1.2. Самостоятельная работа студентов (СРС)	144	144
2. Промежуточная аттестация		
Экзамен		
Дифференцированный зачет	+	+
Зачет		
Курсовой проект (КП)		
Курсовая работа (КР)		
Общая трудоемкость дисциплины	180	180

4. Содержание дисциплины (очно-заочная форма обучения)

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
6-й семестр				
Введение	0,5			6
Основные понятия, термины и определения. Предмет и задачи дисциплины. Взаимосвязь дисциплины с предшествующими и последующими курсами. Роль тепловой энергетики и электроэнергетики в жизнеобеспечении населения. Экономика и социально-экологические аспекты энергетики.				
Общие вопросы энергетики	2	3	6	39
Тема 1. Единая энергетическая система России. Развитие принципа централизации энергоснабжения. Районные энергосистемы, объединенные энергосистемы, топливно-генерирующие компании. Характерные особенности, преимущества и недостатки единой энергосистемы.				
Тема 2. Электрические станции, электрические и тепловые сети, потребители электрической энергии. Тепловые и атомные электрические станции. Гид-				

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
равлические, гидравлические аккумулирующие электрические станции, котельные установки, мини-электростанции. Структура потребителей электрической и тепловой энергии.Электрические сети, воздушные и кабельные линии электропередачи. Генераторные и потребительские уровни напряжения. Системы электроснабжения, главные и цеховые трансформаторные подстанции, распределительные пункты. Тепловые сети, теплоносители. Эксплуатация тепловых сетей. Тепловые потери. Централизованное и децентрализованное теплоснабжение.				
Тема 3. Балансы энергии и мощности энергосистем. Энергетический баланс электрических станций. Расходная и приходная части баланса мощности энергосистемы. Определение оптимальной структуры генерирующих мощностей. Установленная и располагаемая мощности энергосистемы. Ограничения при проектировании развития энергосистемы. Расходная и приходная части баланса электроэнергии. Основные понятия и определения Федерального оптового рынка энергии и мощности.				
Тема 4. Топливо и его характеристики. Классификация топлив. Элементарные химические составы твердых, жидких и газообразных топлив. Горючие, негорючие элементы и элементы, способствующие процессу горения. Технические характеристики топлив. Характеристики отдельных видов топлив.				
Тепловые и атомные электростанции (ТЭС и АЭС)	3	4	6	48
Тема 5. Тепловые схемы ТЭС и АЭС. Тепловые электрические станции. Тепловые схемы ТЭС. Принципиальные и полные тепловые схемы ТЭС. Тепловая схема КЭС. Тепловая схема ТЭЦ. Понятие когенерации. Атомныеэлектрические станции.Тепловая схема АЭС. Схемы АЭС на медленных и быстрых нейтронах. Циркуляционные контуры АЭС с водяными теплоносителями.				
Тема 6. Технологические и компоновочные схемы ТЭС и АЭС. Технологические схемы ТЭС. Блочные и неблочные компоновочные схемы ТЭС. Компоновка главного здания ТЭС. Технологические и компоновочные схемы АЭС. Компоновка главного здания АЭС, реакторного отделения.				
Тема 7. Основное оборудование ТЭС и АЭС. Классификация паровых котлов (парогенераторов) ТЭС. Паровые котлы и их схемы. Классификация паровых турбин ТЭС.Конструкции паровых турбин.				

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
Электрические генераторы трансформаторы. Ядерные энергетические установки, типы ядерных реакторов. Ядерное топливо.				
Тема 8. Вспомогательное оборудование ТЭС и АЭС. Насосное оборудование электростанций. Выбор мощности и числа насосов. Газодувные машины. Главные паропроводы и питательные трубопроводы. Регенеративные подогреватели питательной воды, деаэраторы. Системы подогрева сетевой воды.Регулирующие, запорные, предохранительные, защитные и контрольныеустройства.				
Тема 9. Теоретические основы преобразования энергии в тепловых двигателях. Понятие теплового двигателя. Основные понятия и исходные положения термодинамики. Первый и второй законы термодинамики. Термодинамические функции состояния тепловых двигателей - энтальпия и энтропия. Циклы паротурбинных установок. Понятие цикла Ранкина. Энергетические показатели цикла Ранкина. КПД цикла Ранкина.				
Тема 10. Системы электроснабжения и графики электрических нагрузок. Системы теплоснабжения и графики тепловых нагрузок. Системы электроснабжения. Графики электрических нагрузок. Системы теплоснабжения. Централизованная и децентрализованная (автономная) системы теплоснабжения. Графики тепловых нагрузок.				
Гидравлические электростанции (ГЭС)	1		2	27
Тема 11. Гидроэнергоресурсы. Современные проблемы комплексного использования гидроресурсов. Основные понятия гидростатики и гидродинамики. Гидроэнергоресурсы и состояние гидроэнергетики России. Классификация, принцип работы и характеристики гидроэнергетических установок. Схемы использования гидравлической энергии. Процесс преобразования гидравлической энергии в электрическую на различных типах гидроустановок. Проблемы использования гидроресурсов.				
Тема 12. Основное и вспомогательное оборудование ГЭС. Основное оборудование ГЭС. Классификация гидротурбин. Конструкции гидротурбин.Классификация гидрогенераторов.Конструкции гидрогенераторов. Вспомогательное оборудование ГЭС.				
Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии	2		2	22
Тема 13. Солнечные электростанции.				

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
Солнечная энергия. Концентраторы солнечной энергии. Преобразование солнечной радиации в электрический ток. Машинные и безмашинные преобразователи энергии. Термоэлектрические, термоэмиссионные, фотоэлектрические преобразователи энергии.				
Тема 14. Ветровые электростанции. Энергия ветра. Ветроэнергетика. Классификация, принцип работы и характеристики ветроэнергетических установок.Основные проблемы и перспективы ветроэнергетики.				
Тема 15. Геотермальные, волновые и приливные электростанции. Энергия Земли. Геотермальные ресурсы как возобновляемые источники энергии. Основные типы геотермальной энергии. Энергия океана. Энергия волн. Виды волновых энергетических установок и принцип работы. Приливные электростанции и принцип их работы. Электростанции морских течений.				
Тема 16. Вторичные источники ресурсов. Водородная энергетика. Вторичные ресурсы, источники энергопотенциала. Биоэнергетика**.** Использование древесины для производства энергии. Прямое сжигание древесных отходов. Типы энергоустановок для сжигания древесных отходов. Использование соломы для производства энергии. Биогаз и когенерационные установки на биогазовых станциях. Водородная энергетика.Сегодня и завтра водородной энергетики. Топливные элементы. Водородные технологии для энергетики. Новые технологии производства и хранения водорода.				
Заключение	0,5			2
Тенденцииразвития энергетики, ресурсосберегающие технологии.				
ИТОГО по 6-му семестру	9	7	16	144
ИТОГО по дисциплине	9	7	16	144

Тематика примерных практических занятий

№ п.п.	Наименование темы практического (семинарского) занятия
1	Транспортировка энергии
2	Расход тепла
3	Передача электрической энергии
4	Преобразование энергии
5	Электрические сети

6	Потребление энергии
7	Производство энергии на ГЭС
8	Экономия топлива за счет использования ВЭР

Тематика примерных лабораторных работ

№ п.п.	Наименование темы лабораторной работы
1	Изучение устройства и наладка выкатной тележки ячейки КРУ
2	Разборка и сборка масляного выключателя ВМГ-133
3	Качество электрической энергии
4	Исследование схем теплового узла
5	Изучение оборудования тепловых электроцентралей
6	Исследование схем трансформаторных подстанций и распределительных устройств

3. Объем и виды учебной работы (заочная форма обучения)

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах
		Номер семестра
		6
1. Проведение учебных занятий (включая проведение текущего контроля успеваемости) в форме: 1.1. Контактная аудиторная работа, из них:	14	14
- лекции (Л)	4	4
- лабораторные работы (ЛР)	4	4
- практические занятия, семинары и (или) другие виды занятий семинарского типа (ПЗ)	4	4
- контроль самостоятельной работы (КСР)	2	2
- контрольная работа	+	+
1.2. Самостоятельная работа студентов (СРС)	162	162
2. Промежуточная аттестация		
Экзамен		
Дифференцированный зачет	4	4
Зачет		
Курсовой проект (КП)		
Курсовая работа (КР)		
Общая трудоемкость дисциплины	180	180

4. Содержание дисциплины (заочная форма обучения)

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
6-й семестр				
Введение	0,5			6
Основные понятия, термины и определения. Предмет и задачи дисциплины. Взаимосвязь дисциплины с предшествующими и последующими курсами. Роль тепловой энергетики и электроэнергетики в жизнеобеспечении населения. Экономика и социально-экологические аспекты энергетики.				
Общие вопросы энергетики	1	1,5	1	44
Тема 1. Единая энергетическая система России. Развитие принципа централизации энергоснабжения. Районные энергосистемы, объединенные энергосистемы, топливно-генерирующие компании. Характерные особенности, преимущества и недостатки единой энергосистемы.				
Тема 2. Электрические станции, электрические и тепловые сети, потребители электрической энергии. Тепловые и атомные электрические станции. Гидравлические, гидравлические аккумулирующие электрические станции, котельные установки, мини-электростанции. Структура потребителей электри-				

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
ческой и тепловой энергии.Электрические сети, воздушные и кабельные линии электропередачи. Генераторные и потребительские уровни напряжения. Системы электроснабжения, главные и цеховые трансформаторные подстанции, распределительные пункты. Тепловые сети, теплоносители. Эксплуатация тепловых сетей. Тепловые потери. Централизованное и децентрализованное теплоснабжение.				
Тема 3. Балансы энергии и мощности энергосистем. Энергетический баланс электрических станций. Расходная и приходная части баланса мощности энергосистемы. Определение оптимальной структуры генерирующих мощностей. Установленная и располагаемая мощности энергосистемы. Ограничения при проектировании развития энергосистемы. Расходная и приходная части баланса электроэнергии. Основные понятия и определения Федерального оптового рынка энергии и мощности.				
Тема 4. Топливо и его характеристики. Классификация топлив. Элементарные химические составы твердых, жидких и газообразных топлив. Горючие, негорючие элементы и элементы, способствующие процессу горения. Технические характеристики топлив. Характеристики отдельных видов топлив.				
Тепловые и атомные электростанции (ТЭС и АЭС)	1	2,5	1	56
Тема 5. Тепловые схемы ТЭС и АЭС. Тепловые электрические станции. Тепловые схемы ТЭС. Принципиальные и полные тепловые схемы ТЭС. Тепловая схема КЭС. Тепловая схема ТЭЦ. Понятие когенерации. Атомныеэлектрические станции.Тепловая схема АЭС. Схемы АЭС на медленных и быстрых нейтронах. Циркуляционные контуры АЭС с водяными теплоносителями.				
Тема 6. Технологические и компоновочные схемы ТЭС и АЭС. Технологические схемы ТЭС. Блочные и неблочные компоновочные схемы ТЭС. Компоновка главного здания ТЭС. Технологические и компоновочные схемы АЭС. Компоновка главного здания АЭС, реакторного отделения.				
Тема 7. Основное оборудование ТЭС и АЭС. Классификация паровых котлов (парогенераторов) ТЭС. Паровые котлы и их схемы. Классификация паровых турбин ТЭС.Конструкции паровых турбин. Электрические генераторы трансформаторы. Ядерные энергетические установки, типы ядерных реакторов. Ядерное топливо.				

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
Тема 8. Вспомогательное оборудование ТЭС и АЭС. Насосное оборудование электростанций. Выбор мощности и числа насосов. Газодувные машины. Главные паропроводы и питательные трубопроводы. Регенеративные подогреватели питательной воды, деаэраторы. Системы подогрева сетевой воды.Регулирующие, запорные, предохранительные, защитные и контрольныеустройства.				
Тема 9. Теоретические основы преобразования энергии в тепловых двигателях. Понятие теплового двигателя. Основные понятия и исходные положения термодинамики. Первый и второй законы термодинамики. Термодинамические функции состояния тепловых двигателей - энтальпия и энтропия. Циклы паротурбинных установок. Понятие цикла Ранкина. Энергетические показатели цикла Ранкина. КПД цикла Ранкина.				
Тема 10. Системы электроснабжения и графики электрических нагрузок. Системы теплоснабжения и графики тепловых нагрузок. Системы электроснабжения. Графики электрических нагрузок. Системы теплоснабжения. Централизованная и децентрализованная (автономная) системы теплоснабжения. Графики тепловых нагрузок.				
Гидравлические электростанции (ГЭС)	0,5		1	28
Тема 11. Гидроэнергоресурсы. Современные проблемы комплексного использования гидроресурсов. Основные понятия гидростатики и гидродинамики. Гидроэнергоресурсы и состояние гидроэнергетики России. Классификация, принцип работы и характеристики гидроэнергетических установок. Схемы использования гидравлической энергии. Процесс преобразования гидравлической энергии в электрическую на различных типах гидроустановок. Проблемы использования гидроресурсов.				
Тема 12. Основное и вспомогательное оборудование ГЭС. Основное оборудование ГЭС. Классификация гидротурбин. Конструкции гидротурбин.Классификация гидрогенераторов.Конструкции гидрогенераторов. Вспомогательное оборудование ГЭС.				
Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии	0,5		1	24
Тема 13. Солнечные электростанции. Солнечная энергия. Концентраторы солнечной энергии. Преобразование солнечной радиации в электрический ток. Машинные и безмашинные преобра-				

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
зователи энергии. Термоэлектрические, термоэмиссионные, фотоэлектрические преобразователи энергии.				
Тема 14. Ветровые электростанции. Энергия ветра. Ветроэнергетика. Классификация, принцип работы и характеристики ветроэнергетических установок.Основные проблемы и перспективы ветроэнергетики.				
Тема 15. Геотермальные, волновые и приливные электростанции. Энергия Земли. Геотермальные ресурсы как возобновляемые источники энергии. Основные типы геотермальной энергии. Энергия океана. Энергия волн. Виды волновых энергетических установок и принцип работы. Приливные электростанции и принцип их работы. Электростанции морских течений.				
Тема 16. Вторичные источники ресурсов. Водородная энергетика. Вторичные ресурсы, источники энергопотенциала. Биоэнергетика**.** Использование древесины для производства энергии. Прямое сжигание древесных отходов. Типы энергоустановок для сжигания древесных отходов. Использование соломы для производства энергии. Биогаз и когенерационные установки на биогазовых станциях. Водородная энергетика.Сегодня и завтра водородной энергетики. Топливные элементы. Водородные технологии для энергетики. Новые технологии производства и хранения водорода.				
Заключение	0,5			4
Тенденцииразвития энергетики, ресурсосберегающие технологии.				
ИТОГО по 6-му семестру	4	4	4	162
ИТОГО по дисциплине	4	4	4	162

Тематика примерных практических занятий

№ п.п.	Наименование темы практического (семинарского) занятия
1	Транспортировка энергии
2	Расход тепла
3	Передача электрической энергии
4	Преобразование энергии
5	Электрические сети
6	Потребление энергии
7	Производство энергии на ГЭС
8	Экономия топлива за счет использования ВЭР

Тематика примерных лабораторных работ

№ п.п.	Наименование темы лабораторной работы
1	Изучение устройства и наладка выкатной тележки ячейки КРУ
2	Разборка и сборка масляного выключателя ВМГ-133
3	Качество электрической энергии
4	Исследование схем теплового узла
5	Изучение оборудования тепловых электроцентралей
6	Исследование схем трансформаторных подстанций и распределительных устройств

Лист регистрации изменений

№ п.п.	Содержание изменений	Дата, номер протокола заседания кафедры. Подпись заведующего кафедрой
1	Считать целесообразным применение данного элемента УМКД в 2020-2021 уч. году, в связи с этим на титульном листе строку «Лысьва 2019» изложить в следующей редакции «**Лысьва 2020**»	«29» 06 2020г., протокол № 40 Доцент с и.о. зав. каф. ОНД / Е.Н. Хаматнурова
2	Пункт 6.1. Печатная учебно-методическая литература раздела 6 Перечень учебно-методического и информационного обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине, **заменить на новый (Приложение 2)**	
3	Пункт 6.2. Электронная учебно-методическая литература раздела 6 Перечень учебно-методического и информационного обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине, **заменить на новый (Приложение 2)**	

6. Перечень учебно-методического и информационного обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине Общая энергетика

6.1. Печатная учебно-методическаялитература

№ п/п	Библиографическое описание (автор, заглавие, вид издания, место, издательство, год издания, количество страниц)	Количество экземпляров в библиотеке
1. Основная литература		
1	Трухний, А.Д. Теплофикационные паровые турбины и турбоустановки. Учеб.пособие для вузов. М. : Изд-во МЭИ, 2002 .– 539 с.	10
2	Быстрицкий, Г.Ф. Общая энергетика: учеб.пособие. - М: ИЦ Академия, 2005.-204 с.	5
3	Быстрицкий, Г.Ф. Основы энергетики : учебник / Г.Ф. Быстрицкий. – 4-е изд., стер. – М. : КНОРУС, 2013. – 352 с.	5
4	Быстрицкий, Г.Ф. Основы энергетики : учебник / Г.Ф. Быстрицкий. – 4-е изд., стер. – СПб,: Лань, 2017 – 352 с.	5
2. Дополнительная литература		
2.1. Учебные и научные издания		
1	Кириллин, В.А. Энергетика. Главные проблемы в вопросах и ответах / В.А. Кириллин. - М. : Знание, 1990. - 128 с. ответ	2
2	Промышленная теплоэнергетика и теплотехника : справочник / под ред. В.А. Григорьева, В.М. Зорина. - М. :Энергоатомиздат, 1983. - 552 с. : ил. - (Теплоэнергетика и теплотехника).	1
	2.2. Периодические издания	
1	Электро. Электротехника. Электроэнергетика. Электротехническая промышленность: научно-технический журнал/ Учредитель ОАО «Электрозавод». – Архив номеров в фонде ОНБ ЛФ ПНИПУ 2012-2017 гг.	
2	Электрооборудование: эксплуатация и ремонт / Учредитель ООО «ИЕДЕПЕНДЕНТ МАСС МЕДИА» - Архив номеров 2018-2019 г.	
3	Электрик Международный Электротехнический Журнал/Учредитель ДП «Издательство Радиоматор» Киев,, «Радиоматор». Архив номеров 2018 г.	
4	Информационно-аналитический журнал Электроэнергетика: сегодня, завтра. ООО «Издательский Дом « Деловая Пресса», ИП ЛевлюхЮ.А.Архив номеров 2019 -2020 г.	
2.3. Нормативно-технические издания		
	Не используется	
3. Методические указания для студентов по освоению дисциплины		
	Не используется	
4. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента		
	Не используется	

6.2. Электронная учебно-методическая литература

Вид литературы	Наименование разработки	Ссылка на информационный ресурс	Доступность ЭБС (сеть Интернет / локальная сеть; авторизованный / свободный доступ)
Основная	.Казанцев, В.Л. Общая энергетика / В.П. Казанцев; Перм. гос. техн. ун-т. – Электрон.версия учебного пособия. - Пермь: изд-во ПГТУ, 2009. - 271 с.	https://e.lanbook.com/book/139273	*Сеть Интернет /авторизованный*
Основная	Горпинченко, А. В. Общая энергетика : учебное пособие / А. В. Горпинченко. — Севастополь :СевГУ, 2020. — 185 с.	https://e.lanbook.com/book/164928	*Сеть Интернет /авторизованный*
Основная	Общая энергетика : учебное пособие / В. В. Шапошников, Е. В. Кочарян, Н. Г. Андрейко [и др.]. — Краснодар :КубГТУ, 2020. — 287 с.	https://e.lanbook.com/book/167042	*Сеть Интернет /авторизованный*
Основная	Крежевский, Ю. С. Общая энергетика : учебное пособие / Ю. С. Крежевский. — Ульяновск :УлГТУ, 2014. — 124 с.	https://e.lanbook.com/book/165046	*Сеть Интернет /авторизованный*
Основная	Боруш, О. В. Общая энергетика. Энергетические установки : учебное пособие / О. В. Боруш, О. К. Григорьева. — Новосибирск : НГТУ, 2017. — 96 с.	https://e.lanbook.com/book/118133	*Сеть Интернет /авторизованный*
Дополнительная	Широбокова, О. Е. Общая энергетика : учебно-методическое пособие / О. Е. Широбокова, Д. В. Кирдищев. — Брянск :Брянский ГАУ, 2018. — 179 с.	https://e.lanbook.com/book/133094	*Сеть Интернет /авторизованный*
Дополнительная	Руцкий, В. М. Общая энергетика : учебное пособие / В. М. Руцкий, А. А. Комолов. — Самара :СамГУПС, 2014. — 94 с.	https://e.lanbook.com/book/130349	*Локальная/ свободный*
Дополнительная	Баранник, Б. Г. Основы общей энергетики. Курс лекций : учебное пособие / Б. Г. Баранник. — Мурманск : МГТУ, 2014. — 152 с.	https://e.lanbook.com/book/142606	*Сеть Интернет /авторизованный*

Дополнительная	Вестник ПНИПУ. Электротехника, информационные технологии, системы управления [Текст]: научный рецензируемый журнал. Архив номеров 2010-2020 гг.	http://vestnik.pstu.ru/elinf/about/inf/	*Локальная/ свободный*

Лист регистрации изменений

№ п.п.	Содержание изменений	Дата, номер протокола заседания кафедры. Подпись заведующего кафедрой
1	Считать целесообразным применение данного элемента УМКД в 2021-2022 уч. году, в связи с этим на титульном листе строку «Лысьва 2020» изложить в следующей редакции «**Лысьва 2021**»	«28» 06 2021 г., протокол № 39 Доцент с и.о. зав. каф. ОНД / Е.Н. Хаматнурова
2	Пункт 6.1. Печатная учебно-методическая литература раздела 6 Перечень учебно-методического и информационного обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине, **заменить на новый (Приложение 3)**	
3	Пункт 6.2. Электронная учебно-методическая литература раздела 6 Перечень учебно-методического и информационного обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине, **заменить на новый (Приложение 3)**	
4	Во исполнение пункта 16 приказа от 07.04.2021 года № 24-О «О создании автономного учреждения путем изменения типа существующего учреждения», на титульном листе строку «Лысьвенский филиал федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования» **изложить в следующей редакции «Лысьвенский филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования»**	

Приложение 3

6.1. Печатная учебно-методическаялитература

№ п/п	Библиографическое описание (автор, заглавие, вид издания, место, издательство, год издания, количество страниц)	Количество экземпляров в библиотеке
1. Основная литература		
1	Трухний, А.Д. Теплофикационные паровые турбины и турбоустановки. Учеб.пособие для вузов. М. : Изд-во МЭИ, 2002 .– 539 с.	10
2	Быстрицкий, Г.Ф. Общая энергетика: учеб.пособие. - М: ИЦ Академия, 2005.-204 с.	5
3	Быстрицкий, Г.Ф. Основы энергетики : учебник / Г.Ф. Быстрицкий. – 4-е изд., стер. – М. : КНОРУС, 2013. – 352 с.	5
4	Быстрицкий, Г.Ф. Основы энергетики : учебник / Г.Ф. Быстрицкий. – 4-е изд., стер. – СПб,: Лань, 2017 – 352 с.	5
2. Дополнительная литература		
2.1. Учебные и научные издания		
1	Кириллин, В.А. Энергетика. Главные проблемы в вопросах и ответах / В.А. Кириллин. - М. : Знание, 1990. - 128 с.	2
2	Промышленная теплоэнергетика и теплотехника : справочник / под ред. В.А. Григорьева, В.М. Зорина. - М. :Энергоатомиздат, 1983. - 552 с. : ил. - (Теплоэнергетика и теплотехника).	1
	2.2. Периодические издания	
1	Электро. Электротехника. Электроэнергетика. Электротехническая промышленность: научно-технический журнал/ Учредитель ОАО «Электрозавод». – Архив номеров в фонде ОНБ ЛФ ПНИПУ 2012-2017 гг.	
2	Электрооборудование: эксплуатация и ремонт / Учредитель ООО «ИЕДЕПЕНДЕНТ МАСС МЕДИА» - Архив номеров 2018-2021 г.	
3	Электрик Международный Электротехнический Журнал/Учредитель ДП «Издательство Радиоматор» Киев,, «Радиоматор». Архив номеров 2018 г.	
4	Информационно-аналитический журнал Электроэнергетика: сегодня, завтра. ООО «Издательский Дом « Деловая Пресса», ИП ЛевлюхЮ.А.Архив номеров 2019 -2021 г.	
2.3. Нормативно-технические издания		
	Не используется	
3. Методические указания для студентов по освоению дисциплины		
	Не используется	
4. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента		
	Не используется	

6.2. Электронная учебно-методическая литература

Вид литературы	Наименование разработки	Ссылка на информационный ресурс	Доступность ЭБС (сеть Интернет / локальная сеть; авторизованный / свободный доступ)
Основная	.Казанцев, В.Л. Общая энергетика / В.П. Казанцев; Перм. гос. техн. ун-т. – Электрон.версия учебного пособия. - Пермь: изд-во ПГТУ, 2009. - 271 с.	https://e.lanbook.com/book/139273	*Сеть Интернет /авторизованный*
Основная	Горпинченко, А. В. Общая энергетика : учебное пособие / А. В. Горпинченко. — Севастополь :СевГУ, 2020. — 185 с.	https://e.lanbook.com/book/164928	*Сеть Интернет /авторизованный*
Основная	Общая энергетика : учебное пособие / В. В. Шапошников, Е. В. Кочарян, Н. Г. Андрейко [и др.]. — Краснодар :КубГТУ, 2020. — 287 с.	https://e.lanbook.com/book/167042	*Сеть Интернет /авторизованный*
Основная	Крежевский, Ю. С. Общая энергетика : учебное пособие / Ю. С. Крежевский. — Ульяновск :УлГТУ, 2014. — 124 с.	https://e.lanbook.com/book/165046	*Сеть Интернет /авторизованный*
Основная	Боруш, О. В. Общая энергетика. Энергетические установки : учебное пособие / О. В. Боруш, О. К. Григорьева. — Новосибирск : НГТУ, 2017. — 96 с.	https://e.lanbook.com/book/118133	*Сеть Интернет /авторизованный*
Дополнительная	Широбокова, О. Е. Общая энергетика : учебно-методическое пособие / О. Е. Широбокова, Д. В. Кирдищев. — Брянск :Брянский ГАУ, 2018. — 179 с.	https://e.lanbook.com/book/133094	*Сеть Интернет /авторизованный*
Дополнительная	Руцкий, В. М. Общая энергетика : учебное пособие / В. М. Руцкий, А. А. Комолов. — Самара :СамГУПС, 2014. — 94 с.	https://e.lanbook.com/book/130349	*Сеть Интернет /авторизованный*
Дополнительная	Баранник, Б. Г. Основы общей энергетики. Курс лекций : учебное пособие / Б. Г. Баранник. — Мурманск : МГТУ, 2014. — 152 с.	https://e.lanbook.com/book/142606	*Сеть Интернет /авторизованный*

Периодические издания	Вестник ПНИПУ. Электротехника, информационные технологии, системы управления [Текст]: научный рецензируемый журнал. Архив номеров 2010-2021 гг.	http://vestnik.pstu.ru/elinf/about/inf/	*Сеть Интернет /авторизованный*
Методические указания для студентов по освоению дисциплины	УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС ДИСЦИПЛИНЫ «Общая энергетика» основной профессиональной образовательной программы подготовки бакалавров по направлению «13.03.02 Электроэнергетика и электротехника» МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ по организации лабораторных работ. Лысьва,2020	\\mserv\elcat\Электронные пособия\	*Локальная сеть/свободный*
Методические указания для студентов по освоению дисциплины	УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС ДИСЦИПЛИНЫ «Общая энергетика» основной профессиональной образовательной программы подготовки бакалавров по направлению 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника» МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ по организации практических занятий	\\mserv\elcat\Электронные пособия\	*Локальная сеть/свободный*
Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента	УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС ДИСЦИПЛИНЫ «Общая энергетика» основной профессиональной образовательной программы подготовки бакалавров по направлению 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника» МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ по организации, выполнению и контролю самостоятельной работы студентов	\\mserv\elcat\Электронные пособия\	*Локальная сеть/свободный*

Лист регистрации изменений

№ п.п.	Содержание изменений	Дата, номер протокола заседания кафедры. Подпись заведующего кафедрой
1	Считать целесообразным применение данного элемента УМКД в 2022-2023 уч. году, в связи с этим на титульном листе строку «Лысьва 2021» изложить в следующей редакции «**Лысьва 2022**»	«29» 08 2022г., протокол № 1 Доцент с и.о. зав. каф. ОНД Е.Н. Хаматнурова

Лист регистрации изменений

№ п.п.	Содержание изменений	Дата, номер протокола заседания кафедры. Подпись заведующего кафедрой
1	Считать целесообразным применение данного элемента УМКД в 2023-2024 уч. году, в связи с этим на титульном листе строку «Лысьва 2022» изложить в следующей редакции «**Лысьва 2023**»	«03» июля 2023 г., протокол № 39 Доцент с и.о. зав. каф. ОНД Е.Н. Хаматнурова
2	Пункт 6.1. Печатная учебно-методическая литература раздела 6 Перечень учебно-методического и информационного обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине, **заменить на новый (Приложение** 4**)**	
3	Пункт 6.2. Электронная учебно-методическая литература раздела 6 Перечень учебно-методического и информационного обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине, **заменить на новый (Приложение** 4**)**	

6. Перечень учебно-методического и информационного обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине Общая энергетика

6.1. Печатная учебно-методическаялитература

№ п/п	Библиографическое описание (автор, заглавие, вид издания, место, издательство, год издания, количество страниц)	Количество экземпляров в библиотеке
1. Основная литература		
1	Трухний, А.Д. Теплофикационные паровые турбины и турбоустановки. Учеб.пособие для вузов. М. : Изд-во МЭИ, 2002 .– 539 с.	10
2	Быстрицкий, Г.Ф. Общая энергетика: учеб.пособие. - М: ИЦ Академия, 2005.-204 с.	5
3	Быстрицкий, Г.Ф. Основы энергетики : учебник / Г.Ф. Быстрицкий. – 4-е изд., стер. – М. : КНОРУС, 2013. – 352 с.	5
4	Быстрицкий, Г.Ф. Основы энергетики : учебник / Г.Ф. Быстрицкий. – 4-е изд., стер. – СПб,: Лань, 2017 – 352 с.	5
2. Дополнительная литература		
2.1. Учебные и научные издания		
1	Кириллин, В.А. Энергетика. Главные проблемы в вопросах и ответах / В.А. Кириллин. - М. : Знание, 1990. - 128 с.	2
2	Промышленная теплоэнергетика и теплотехника : справочник / под ред. В.А. Григорьева, В.М. Зорина. - М. :Энергоатомиздат, 1983. - 552 с. : ил. - (Теплоэнергетика и теплотехника).	1
	2.2. Периодические издания	
1	Электро. Электротехника. Электроэнергетика. Электротехническая промышленность: научно-технический журнал/ Учредитель ОАО «Электрозавод». – Архив номеров в фонде ОНБ ЛФ ПНИПУ 2012-2017 гг.	
2	Электрооборудование: эксплуатация и ремонт / Учредитель ООО «ИЕДЕПЕНДЕНТ МАСС МЕДИА» - Архив номеров 2018-2021 г.	
3	Электрик Международный Электротехнический Журнал/Учредитель ДП «Издательство Радиоматор» Киев,, «Радиоматор». Архив номеров 2018 г.	
4	Информационно-аналитический журнал Электроэнергетика: сегодня, завтра. ООО «Издательский Дом « Деловая Пресса», ИП ЛевлюхЮ.А.Архив номеров 2019 -2023 г.	
2.3. Нормативно-технические издания		
	Не используется	
3. Методические указания для студентов по освоению дисциплины		
	Не используется	
4. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента		
	Не используется	

6.2. Электронная учебно-методическая литература

Вид литературы	Наименование разработки	Ссылка на информационный ресурс	Доступность ЭБС (сеть Интернет / локальная сеть; авторизованный / свободный доступ)
Основная	Казанцев, В.Л. Общая энергетика / В.П. Казанцев; Перм. гос. техн. ун-т. – Электрон.версия учебного пособия. - Пермь: изд-во ПГТУ, 2009. - 271 с.	https://e.lanbook.com/book/139273	*Сеть Интернет /авторизованный*
Основная	Барочкин, Е. В. Общая энергетика : учебное пособие / Е. В. Барочкин, М. Ю. Зорин, А. Е. Барочкин. — Вологда : Инфра-Инженерия, 2021. — 316 с.:	https://e.lanbook.com/book/192775	*Сеть Интернет /авторизованный*
Основная	Горпинченко, А. В. Общая энергетика : учебное пособие / А. В. Горпинченко. — Севастополь :СевГУ, 2020. — 185 с.	https://e.lanbook.com/book/164928	*Сеть Интернет /авторизованный*
Основная	Общая энергетика : учебное пособие / В. В. Шапошников, Е. В. Кочарян, Н. Г. Андрейко [и др.]. — Краснодар :КубГТУ, 2020. — 287 с.	https://e.lanbook.com/book/167042	*Сеть Интернет /авторизованный*
Основная	Крежевский, Ю. С. Общая энергетика : учебное пособие / Ю. С. Крежевский. — Ульяновск :УлГТУ, 2014. — 124 с.	https://e.lanbook.com/book/165046	*Сеть Интернет /авторизованный*
Основная	Боруш, О. В. Общая энергетика. Энергетические установки : учебное пособие / О. В. Боруш, О. К. Григорьева. — Новосибирск : НГТУ, 2017. — 96 с.	https://e.lanbook.com/book/118133	*Сеть Интернет /авторизованный*
Дополнительная	Широбокова, О. Е. Общая энергетика : учебно-методическое пособие / О. Е. Широбокова, Д. В. Кирдищев. — Брянск :Брянский ГАУ, 2018. — 179 с.	https://e.lanbook.com/book/133094	*Сеть Интернет /авторизованный*
Дополнительная	Руцкий, В. М. Общая энергетика : учебное пособие / В. М. Руцкий, А. А. Комолов. — Самара :СамГУПС, 2014. —	https://e.lanbook.com/book/130349	*Сеть Интернет /авторизованный*

	94 с.		
Дополнительная	Баранник, Б. Г. Основы общей энергетики. Курс лекций : учебное пособие / Б. Г. Баранник. — Мурманск : МГТУ, 2014. — 152 с.	https://e.lanbook.com/book/142606	*Сеть Интернет /авторизованный*
Периодические издания	Вестник ПНИПУ. Электротехника, информационные технологии, системы управления [Текст]: научный рецензируемый журнал. Архив номеров 2010-2023 гг.	http://vestnik.pstu.ru/elinf/about/inf/	*Сеть Интернет /авторизованный*
Периодические издания	ИЗВЕСТИЯ ВЫСШИХ УЧЕБНЫХ ЗАВЕДЕНИЙ. ПРОБЛЕМЫ ЭНЕРГЕТИКИ Казанский государственный энергетический университет *(Казань) Арх.номеров 2022*	https://www.elibrary.ru/contents.asp?titleid=7722	*Сеть Интернет /авторизованный*
Периодические издания	ИЗВЕСТИЯ РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК. ЭНЕРГЕТИКА Российская академия наук*(Москва) Арх.номеров 2008-2021гг*	https://www.elibrary.ru/contents.asp?titleid=9333	*Сеть Интернет /авторизованный*
Методические указания для студентов по освоению дисциплины	УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС ДИСЦИПЛИНЫ «Общая энергетика» основной профессиональной образовательной программы подготовки бакалавров по направлению «13.03.02 Электроэнергетика и электротехника» МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ по организации лабораторных работ. Лысьва,2020	\\mserv\elcat\Электронные пособия\	*Локальная сеть/свободный*
Методические указания для студентов по освоению дисциплины	УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС ДИСЦИПЛИНЫ «Общая энергетика» основной профессиональной образовательной программы подготовки бакалавров по направлению 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника» МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ по организации практических занятий. Лысьва,2020	\\mserv\elcat\Электронные пособия\	*Локальная сеть/свободный*
Учебно-методическое	УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС ДИСЦИПЛИНЫ	\\mserv\elcat\Электронные пособия\	*Локальная сеть/свободный*

обеспечение самостоятельной работы студента	«Общая энергетика» основной профессиональной образовательной программы подготовки бакалавров по направлению 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника» МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ по организации, выполнению и контролю самостоятельной работы студентов. Лысьва,2020		

Лист регистрации изменений

№ п.п.	Содержание изменений	Дата, номер протокола заседания кафедры. Подпись заведующего кафедрой
1	Считать целесообразным применение рабочей программы дисциплины Общая энергетика в 2024-2025 уч. году, в связи с этим на титульном листе строку «Лысьва 2023» изложить в следующей редакции «Лысьва 2024»	«03» июля 2024 г., протокол № 41 Доцент с и.о.зав.каф. ОНД _____ Е.Н. Хаматнурова
2	Пункт 6.1 Печатная учебно-методическая литература Пункт 6.2 Электронная учебно-методическая литература раздела 6 Перечень учебно-методического и информационного обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине заменить на новый (Приложение 5)	

Приложение 5

6. Перечень учебно-методического и информационного обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине Общая энергетика

6.1. Печатная учебно-методическаялитература

№ п/п	Библиографическое описание (автор, заглавие, вид издания, место, издательство, год издания, количество страниц)	Количество экземпляров в библиотеке
1. Основная литература		
1	Трухний, А.Д. Теплофикационные паровые турбины и турбоустановки. Учеб.пособие для вузов. М. : Изд-во МЭИ, 2002 .– 539 с.	10
2	Быстрицкий, Г.Ф. Общая энергетика: учеб.пособие. - М: ИЦ Академия, 2005.-204 с.	5
3	Быстрицкий, Г.Ф. Основы энергетики : учебник / Г.Ф. Быстрицкий. – 4-е изд., стер. – М. : КНОРУС, 2013. – 352 с.	5
4	Быстрицкий, Г.Ф. Основы энергетики : учебник / Г.Ф. Быстрицкий. – 4-е изд., стер. – СПб,: Лань, 2017 – 352 с.	5
2. Дополнительная литература		
2.1. Учебные и научные издания		
1	Кириллин, В.А. Энергетика. Главные проблемы в вопросах и ответах / В.А. Кириллин. - М. : Знание, 1990. - 128 с.	2
2	Промышленная теплоэнергетика и теплотехника : справочник / под ред. В.А. Григорьева, В.М. Зорина. - М. :Энергоатомиздат, 1983. - 552 с. : ил. - (Теплоэнергетика и теплотехника).	1
	2.2. Периодические издания	
1	Электро. Электротехника. Электроэнергетика. Электротехническая промышленность: научно-технический журнал/ Учредитель ОАО «Электрозавод». – Архив номеров в фонде ОНБ ЛФ ПНИПУ 2012-2017 гг.	
2	Электрооборудование: эксплуатация и ремонт / Учредитель ООО «ИЕДЕПЕНДЕНТ МАСС МЕДИА» - Архив номеров 2018-2021 г.	
3	Электрик Международный Электротехнический Журнал/Учредитель ДП «Издательство Радиоматор» Киев,, «Радиоматор». Архив номеров 2018 г.	
4	Информационно-аналитический журнал Электроэнергетика: сегодня, завтра. ООО «Издательский Дом « Деловая Пресса», ИП ЛевлюхЮ.А.Архив номеров 2019 -2024 г.	
2.3. Нормативно-технические издания		
	Не используется	
3. Методические указания для студентов по освоению дисциплины		
	Не используется	
4. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента		
	Не используется	

6.2. Электронная учебно-методическая литература

Вид литературы	Наименование разработки	Ссылка на информационный ресурс	Доступность ЭБС (сеть Интернет / локальная сеть; авторизованный / свободный доступ)
Основная	Казанцев, В.Л. Общая энергетика / В.П. Казанцев; Перм. гос. техн. ун-т. – Электрон.версия учебного пособия. - Пермь: изд-во ПГТУ, 2009. - 271 с.	https://e.lanbook.com/book/139273	*Сеть Интернет /авторизованный*
Основная	Барочкин, Е. В. Общая энергетика : учебное пособие / Е. В. Барочкин, М. Ю. Зорин, А. Е. Барочкин. — Вологда : Инфра-Инженерия, 2021. — 316 с.:	https://e.lanbook.com/book/192775	*Сеть Интернет /авторизованный*
Основная	Общая энергетика : учебное пособие / В. В. Шапошников, Е. В. Кочарян, Н. Г. Андрейко [и др.]. — Краснодар :КубГТУ, 2020. — 287 с.	https://e.lanbook.com/book/167042	*Сеть Интернет /авторизованный*
Основная	Крежевский, Ю. С. Общая энергетика : учебное пособие / Ю. С. Крежевский. — Ульяновск :УлГТУ, 2014. — 124 с.	https://e.lanbook.com/book/165046	*Сеть Интернет /авторизованный*
Основная	Боруш, О. В. Общая энергетика. Энергетические установки : учебное пособие / О. В. Боруш, О. К. Григорьева. — Новосибирск : НГТУ, 2017. — 96 с.	https://e.lanbook.com/book/118133	*Сеть Интернет /авторизованный*
Дополнительная	Широбокова, О. Е. Общая энергетика : учебно-методическое пособие / О. Е. Широбокова, Д. В. Кирдищев. — Брянск :Брянский ГАУ, 2018. — 179 с.	https://e.lanbook.com/book/133094	*Сеть Интернет /авторизованный*
Дополнительная	Руцкий, В. М. Общая энергетика : учебное пособие / В. М. Руцкий, А. А. Комолов. — Самара :СамГУПС, 2014. — 94 с.	https://e.lanbook.com/book/130349	*Сеть Интернет /авторизованный*
Дополнительная	Баранник, Б. Г. Основы общей энергетики. Курс лекций : учебное пособие / Б. Г. Баранник. — Мурманск :МГТУ, 2014. — 152 с.	https://e.lanbook.com/book/142606	*Сеть Интернет /авторизованный*
Периодические издания	Вестник ПНИПУ. Электротехника, информационные технологии, системы управления [Текст]: научный рецензируемый журнал. Архив номеров 2010-2023 гг.	http://vestnik.pstu.ru/elinf/about/inf/	*Сеть Интернет /авторизованный*
Периодические издания	ИЗВЕСТИЯ ВЫСШИХ УЧЕБНЫХ ЗАВЕДЕНИЙ. ПРОБЛЕМЫ ЭНЕРГЕТИКИ Казанский государственный энергетический университет *(Казань) Арх.номеров 2022*	https://www.elibrary.ru/contents.asp?titleid=7722	*Сеть Интернет /авторизованный*
Периодические издания	ИЗВЕСТИЯ РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК. ЭНЕРГЕТИКАРоссийская академия наук*(Москва) Арх.номеров 2008-2021гг*	https://www.elibrary.ru/contents.asp?titleid=9333	*Сеть Интернет /авторизованный*

Периодические издания	ЭНЕРГЕТИКА. ИЗВЕСТИЯ ВЫСШИХ УЧЕБНЫХ ЗАВЕДЕНИЙ И ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ ОБЪЕДИНЕНИЙ СНГ Министерство образования Республики Беларусь (Минск) Арх. номеров 2007-2024	https://elibrary.ru/title_about.asp?id=26075	*Сеть Интернет /авторизованный*
Методические указания для студентов по освоению дисциплины	УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС ДИСЦИПЛИНЫ «Общая энергетика» основной профессиональной образовательной программы подготовки бакалавров по направлению «13.03.02 Электроэнергетика и электротехника» МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ по организации лабораторных работ. Лысьва,2020	\\mserv\elcat\Электронные пособия\	*Локальная сеть/свободный*
Методические указания для студентов по освоению дисциплины	УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС ДИСЦИПЛИНЫ «Общая энергетика» основной профессиональной образовательной программы подготовки бакалавров по направлению 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника» МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ по организации практических занятий. Лысьва,2020	\\mserv\elcat\Электронные пособия\	*Локальная сеть/свободный*
Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента	УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС ДИСЦИПЛИНЫ «Общая энергетика» основной профессиональной образовательной программы подготовки бакалавров по направлению 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника» МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ по организации, выполнению и контролю самостоятельной работы студентов. Лысьва,2020	\\mserv\elcat\Электронные пособия\	*Локальная сеть/свободный*