

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Казанский национальный исследовательский технологический университет»
(ФГБОУ ВО «КНИТУ»)



УТВЕРЖДАЮ
Проректор по УР
А.В. Бурмистров
« 2. » 07. 2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

По дисциплине «Общая энергетика»

Направление подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника»

Профиль подготовки Электропривод и автоматика

Квалификация выпускника бакалавр

Форма обучения очная

Институт, факультет Управления, автоматике и информационных технологий

Кафедра-разработчик рабочей программы кафедра электропривода и электро-
техники

Курс, семестр 2 курс, 3 семестр

	Часы	Зачетные единицы
Лекции	18	0,5
Практические занятия	–	–
Семинарские занятия	–	–
Лабораторные занятия	18	0,5
Самостоятельная работа	72	2
Форма аттестации, зачет с оценкой	–	–
Всего	108	3

Казань, 2019 г.

Рабочая программа составлена с учетом требований Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (№ 144 от 28.02.2018 г.) по направлению 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника» для профиля «Электропривод и автоматика», на основании учебного плана набора обучающихся 2019 г.

Разработчик программы:

Доцент


(подпись)

А.М. Шаряпов

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры электропривода и электротехники,
протокол от 02.07.2019 г. № 7

Зав. кафедрой, профессор


(подпись)

В.Г. Макаров

УТВЕРЖДЕНО:

Начальник УМЦ, доцент


(подпись)

Л.А. Китаева

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины «Общая энергетика» являются:

- а) формирование научного знания и понимания физической сути процессов получения, передачи и преобразования энергии;
- б) изучение принципов действия, конструкции, областей применения и потенциальных возможностей теплоэнергетического и электроэнергетического оборудования электростанций;
- в) ознакомление с методиками расчётов энергетического оборудования с использованием справочной и нормативной литературы.
- г) понимание проблем рационального и эффективного использования энергетических и материальных ресурсов, развития экологически безопасных способов получения энергии.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Общая энергетика» относится к части ООП, формируемой участниками образовательных отношений и формирует у бакалавров по направлению подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника» набор знаний, умений, навыков и компетенций.

Для успешного освоения дисциплины «Общая энергетика» *бакалавр по* направлению подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника» должен освоить материал предшествующих дисциплин:

- а) Высшая математика;
- б) Физика;
- в) Введение в электропривод;
- г) История развития техники электропривода.

Дисциплина «Общая энергетика» является предшествующей и необходима для успешного усвоения дисциплин:

- а) Теоретические основы электротехники;
- б) Электрические и электронные аппараты;
- в) Электрические машины.

Знания, полученные при изучении дисциплины «Общая энергетика» могут быть использованы при прохождении практики и выполнении выпускной квалификационной работы по направлению подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника».

3. Компетенции и индикаторы достижения компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины:

Компетенция:

УК-1 – Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач.

Индикаторы достижения компетенции

УК-1.1 – Знает методики поиска, сбора и обработки информации; актуальные российские и зарубежные источники информации в сфере профессиональной деятельности; метод системного анализа;

УК-1.2 – Умеет применять методики поиска, сбора и обработки информации; осуществлять критический анализ и синтез информации, полученной из разных источников; применять системный подход для решения поставленных задач;

УК-1.3 – Владеет навыками поиска, сбора и обработки, критического анализа и синтеза информации; использования системного подхода для решения поставленных задач;

Компетенция:

ПК-1 – Способен проводить анализ данных предпроектного обследования технологического оборудования, для которого разрабатывается система электропривода.

Индикаторы достижения компетенции

ПК-1.1 – Знает методики сбора и анализа данных для проведения предпроектного обследования технологического оборудования, для которого разрабатывается система электропривода;

ПК-1.2 – Умеет проводить анализ технического задания на предпроектное обследование оборудования, для которого разрабатывается система электропривода;

ПК-1.3 – Владеет навыками подготовки отчета о выполненном предпроектном обследовании оборудования, для которого разрабатывается система электропривода;

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

1) Знать:

а) методики поиска, сбора и обработки информации о принципах действия, достоинствах и недостатках существующих и разрабатываемых источников электрической энергии;

б) актуальные российские и зарубежные источники информации о перспективах развития отечественной и зарубежной энергетики;

в) специфику применения метода системного анализа при изучении свойств и характеристик источников энергии;

г) методики сбора и анализа данных для проведения предпроектного обследования технологического оборудования для которого разрабатывается система электропривода, с учетом используемой схемы энергоснабжения;

2) Уметь:

а) применять методики поиска, сбора и обработки информации для расчета и анализа процессов получения, передачи, преобразования и потребления электрической и тепловой энергии;

б) применять системный подход для анализа параметров и требований, предъявляемых к источникам и потребителям тепловой и электрической энергии

в) анализировать схемы систем электроснабжения, понимать назначение используемой в них коммутационной и защитной аппаратуры при проведении анализа технического задания на предпроектное обследование оборудования, для которого разрабатывается система электропривода;

г) осуществлять критический анализ и синтез информации, относящейся к сфере получения, передачи, преобразования и потребления электрической и тепловой энергии;

3) Владеть:

а) навыками поиска, сбора и обработки, критического анализа и синтеза информации, содержащейся в различных источниках, по тематике разделов дисциплины;

б) навыками использования системного подхода при анализе технологических схем производства электрической и тепловой энергии;

в) навыками составления и чтения электрических схем при подготовке отчета о выполненном предпроектном обследовании оборудования, для которого разрабатывается система электропривода;

4. Структура и содержание дисциплины «Общая энергетика»

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единицы, 108 часов.

№ п/ п	Раздел дисциплины	Семестр	Виды учебной работы (в часах)				Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации по разделам
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	СРС	
1	Общие вопросы, касающиеся энергии и энергетики	3	2	-	-	8	Реферат, итоговое тестирование.
2	Тепловые электростанции	3	2	-	-	8	Реферат, итоговое тестирование.
3	Атомные электростанции	3	2	-	-	8	Реферат, итоговое тестирование.
4	Гидроэлектростанции	3	2	-	-	8	Реферат, итоговое тестирование.
5	Ветровые и солнечные электростанции	3	2	-	-	8	Реферат, итоговое тестирование.
6	Схемы выдачи мощности электростанциями	3	2	-	6	8	Защита лабораторных работ, реферат, итоговое тестирование.
7	Электрические сети	3	2	-	6	8	Защита лабораторных работ, реферат, итоговое тестирование.
8	Потребители тепловой и электрической энергии. потери энергии и вопросы энергосбережения.	3	2	-	6	8	Защита лабораторных работ, реферат, итоговое тестирование.
9	Перспективы развития энергетики	3	2	-	-	8	Реферат, итоговое тестирование.
	Итого		18	-	18	72	Итоговое тестирование проводится по всем темам
Форма аттестации							Зачет с оценкой

5. Содержание лекционных занятий по темам с указанием формируемых компетенций.

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема лекционного занятия	Краткое содержание	Индикаторы достижения компетенции
1	Общие вопросы, касающиеся энергии и энергетики	2	Общие вопросы, касающиеся энергии и энергетики	Общие понятия. Классификация источников энергии, их технические характеристики. Энергия ветра, солнца, гидроэнергетический потенциал. Технические характеристики различных видов топлива.	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3, ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3.

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема лекционного занятия	Краткое содержание	Индикаторы достижения компетенции
2	Тепловые электростанции	2	Тепловые электростанции	Цикл Ренкина. КЭС и ТЭЦ. Паровые котлы, турбины. Источники тепла. Требования к системам отопления. Горячее водоснабжение.	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3, ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3.
3	Атомные электростанции	2	Атомные электростанции	Ядерная энергия деления. АЭС с реакторами на медленных нейтронах. АЭС с реакторами на быстрых нейтронах. Развитие атомной энергетики в России и за рубежом.	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3, ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3.
4	Гидроэлектростанции	2	Гидроэлектростанции	Типы ГЭС, ее состав. Определение напора, прогнозирование расхода. Турбины, их типы. ГАЭС, приливные ГЭС. Гидравлический удар.	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3, ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3.
5	Ветровые и солнечные электростанции	2	Ветровые и солнечные электростанции (ВЭС и СЭ)	Варианты конструкции ветроустановок (ВЭУ). Расчет мощности ВЭУ. Специфика использования ВЭС. Варианты использования солнечной энергии. Достоинства и недостатки ВЭС и СЭ	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3, ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3.
6	Схемы выдачи мощности электростанциями	2	Схемы выдачи мощности электростанциями	Задачи электроснабжения. Варианты компоновки первичных соединений электростанций. Собственные нужды электростанций, специфика обеспечения собственных нужд для АЭС.	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3, ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3.
7	Электрические сети	2	Электрические сети	Назначение электрических сетей. Элементы, входящие в их состав. Классификация электрических сетей по ступеням напряжения, схеме питания. Расчет потерь в сетях. Электрические сети переменного и постоянного тока.	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3, ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3.

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема лекционного занятия	Краткое содержание	Индикаторы достижения компетенции
8	Потребители тепловой и электрической энергии. Потери энергии и вопросы энергосбережения.	2	Потребители тепловой и электрической энергии. Потери энергии и вопросы энергосбережения.	Потребители электрической энергии. Категории электроприемников. Классификация электроприемников по способу потребления, по симметрии. Потребители тепловой энергии. Виды потерь энергии и способы их уменьшения.	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3, ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3.
9	Перспективы развития энергетики	2	Перспективы развития энергетики	Пути развития электроэнергетики. Парогазовые установки. Установки с использованием эффекта сверхпроводимости. Атомные станции теплоснабжения. АЭС на быстрых нейтронах. Энергия термоядерного синтеза.	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3, ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3.

6. Содержание практических занятий.

Практические занятия по дисциплине «Общая энергетика» учебным планом не предусмотрены.

7. Содержание лабораторных занятий

Целями выполнения лабораторных работ являются следующие:

- экспериментальное подтверждение и проверка существующих научно-теоретических положений при практическом освоении студентами изучаемых дисциплин;
- приобретение навыков исследования процессов, явлений и объектов, изучаемых в рамках данной дисциплины;
- овладение техникой экспериментирования в соответствующей отрасли науки и техники, приобретение навыков самостоятельной работы с лабораторным, технологическим, измерительным оборудованием и приборами;
- усиление практической направленности образовательного процесса, практическая реализация полученных знаний для решения учебно-исследовательских, а затем реальных экспериментальных и практических задач.

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Наименование лабораторной работы	Краткое содержание	Индикаторы достижения компетенции
1	Раздел 6: Схемы выдачи мощности электростанциями	6	Исследование схемы первичных соединений электростанции.	Исследование схем с образованием сборных шин генераторного напряжения и блочной схемы.	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3, ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3.

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Наименование лабораторной работы	Краткое содержание	Индикаторы достижения компетенции
2	Раздел 7: Электрические сети	6	Измерение основных параметров при передаче электрической энергии в электрической сети.	Исследование электрической сети при передаче энергии на генераторном напряжении и при трансформации напряжения.	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3, ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3.
3	Раздел 8: Потребители тепловой и электрической энергии. потери энергии и вопросы энергосбережения.	6	Определение электрических потерь в трансформаторах и электродвигателях.	Исследование КПД асинхронного двигателя и трансформатора при различных коэффициентах нагрузки	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3, ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3.

Лабораторные работы проводятся в помещении учебных лабораторий кафедры ЭЭ.

8. Самостоятельная работа бакалавра

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма СРС	Индикаторы достижения компетенции
1	Общие вопросы, касающиеся энергии и энергетики	8	Изучение лекционного и другого теоретического материала по разделу, подготовка к тестированию. Выполнение домашнего задания.	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3, ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3.
2	Тепловые электростанции	8	Изучение лекционного и другого теоретического материала по разделу, подготовка к тестированию. Выполнение домашнего задания.	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3, ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3.
3	Атомные электростанции	8	Изучение лекционного и другого теоретического материала по разделу, подготовка к тестированию. Выполнение домашнего задания.	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3, ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3.
4	Гидроэлектростанции	8	Изучение лекционного и другого теоретического материала по разделу, подготовка к тестированию. Выполнение домашнего задания.	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3, ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3.
5	Ветровые и солнечные электростанции	8	Изучение лекционного и другого теоретического материала по разделу, подготовка к тестированию. Выполнение домашнего задания.	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3, ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3.
6	Схемы выдачи мощности электростанциями	8	Изучение лекционного и другого теоретического материала по разделу, подготовка к тестированию. Выполнение домашнего задания.	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3, ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3.

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма СРС	Индикаторы достижения компетенции
7	Электрические сети	8	Изучение лекционного и другого теоретического материала по разделу, подготовка к тестированию. Выполнение домашнего задания.	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3, ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3.
8	Потребители тепловой и электрической энергии. потери энергии и вопросы энергосбережения.	8	Изучение лекционного и другого теоретического материала по разделу, подготовка к тестированию. Выполнение домашнего задания.	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3, ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3.
9	Перспективы развития энергетики	8	Изучение лекционного и другого теоретического материала по разделу, подготовка к тестированию. Выполнение домашнего задания.	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3, ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3.

9. Использование рейтинговой системы оценки знаний.

При оценке результатов деятельности обучающихся в рамках дисциплины «Общая энергетика» используется балльно-рейтинговая система. Балльно-рейтинговая оценка формируется на основании текущего и промежуточного контроля. Максимальное и минимальное количество баллов по различным видам учебной работы описано в «Положении о балльно-рейтинговой системе оценки знаний студентов и обеспечения качества учебного процесса» ФГБОУ ВО КНИТУ.

Система рейтинга по дисциплине «Общая энергетика»

Оценочные средства	Количество	Min, баллов	Max, баллов
Защита лабораторных работ	3	20	35
Реферат	1	19	35
Итоговое тестирование	1	21	30
ИТОГО		60	100

10. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации обучающихся и итоговой аттестации разрабатываются согласно положению о Фондах оценочных средств, рассматриваются как составная часть рабочей программы и оформляются отдельным документом.

11. Информационно-методическое обеспечение дисциплины

11.1. Основная литература

При изучении дисциплины «Общая энергетика» в качестве основных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу:

Основные источники информации	Количество экземпляров
1. Общая электроэнергетика [Учебники] : учеб. пособие / И.М. Валеев, В.Г. Макаров ; Казанский нац. исслед. технол. ун-т .— Казань : Изд-во КНИТУ, 2017 .— 219 с. : ил.	16 экз. в УНИЦ КНИТУ 84 экз. на кафедре ЭЭ КНИТУ
2. Сивков, А.А. Основы электроснабжения : учебное пособие для академического бакалавриата / А.А. Сивков, А. С. Сайгаш, Д. Ю. Герасимов. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2018. — 173 с.	ЭБС Юрайт https://www.biblio-online.ru/bcode/413955 Режим доступа: по подписке КНИТУ.
3. Быстрицкий, Г.Ф. Общая энергетика. Основное оборудование: учебник для академического бакалавриата/ Г.Ф. Быстрицкий, Г.Г. Гасангаджиев, В.С.Кожиченков. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2018. — 416 с.	ЭБС Юрайт https://www.biblio-online.ru/bcode/425845 Режим доступа: по подписке КНИТУ.

11.2 Дополнительная литература

В качестве дополнительных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу:

Дополнительные источники информации	Кол-во экз.
1. Новожилов, О.П. Электротехника (теория электрических цепей): учебник для академического бакалавриата/ О.П. Новожилов. — Москва: Издательство Юрайт, 2016.— 643 с.	ЭБС Юрайт https://www.biblio-online.ru/bcode/388253 Режим доступа: по подписке КНИТУ.
2. Ополева, Г. Н. Электроснабжение промышленных предприятий и городов : учеб. пособие / Г.Н. Ополева. — Москва : ИД «ФОРУМ» : ИНФРА-М, 2018. — 416 с.	ЭБС «Znanium.com» https://znanium.com/catalog/product/953158 Режим доступа: по подписке КНИТУ.

Дополнительные источники информации	Кол-во экз.
3. Пискунов, В. М. Общая энергетика : учебное пособие / В. М. Пискунов. - Москва : ИЦ РИОР : НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 134 с.	ЭБС «Znanium.com» https://znanium.com/catalog/product/561337 Режим доступа: по подписке КНИТУ.
4. Суворин, А. В. Приемники и потребители электрической энергии систем электроснабжения [Электронный ресурс] : учеб. пособие / А. В. Суворин. - Красноярск : Сиб. федер. ун-т, 2014. - 354 с.	ЭБС «Znanium.com» https://znanium.com/catalog/product/508079 Режим доступа: по подписке КНИТУ.

11.3. Электронные источники информации

При изучении дисциплины «Общая энергетика» использовались электронные источники информации:

Электронные адреса:

1. ЭБС «Юрайт» – Режим доступа: <https://biblio-online.ru>
2. ЭБС «Znanium.com» Режим доступа: – <https://znanium.com/>
3. Электронный каталог УНИЦ <http://ruslan.kstu.ru/>

Согласовано:
УНИЦ КНИТУ



Таймургалиева Ю. Л.

11.4. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы.

1. Журнал «Электротехника: сетевой электронный научный журнал». Сайт журнала «Электротехника: сетевой электронный научный журнал» – Доступ свободный: <http://electrical-engineering.ru/>
2. Журнал «Известия высших учебных заведений. Электромеханика». Сайт журнала «Известия высших учебных заведений. Электромеханика». – Доступ свободный: <http://electromeh.npi-tu.ru/>
3. Справочник электронных компонентов. Сайт справочника электронных компонентов. – Доступ свободный: <http://chiplist.ru/>
4. Бесплатная библиотека стандартов и нормативов. Сайт библиотеки стандартов и нормативов. – Доступ свободный – www.docload.ru.

12. Материально-техническое обеспечение дисциплины

В качестве материально-технического обеспечения дисциплины «Общая энергетика» на лекциях и лабораторных занятиях используются персональные компьютеры с выходом в Интернет, проектор, экран, пакеты ПО общего назначения Word, Excel, прикладные пакеты схемотехнического моделирования PSpice, Workbench, лаборатория электрических цепей и электрических машин, оснащенная современными компьютеризированными стендами ЭОЭ2-С-К, ПЧАД1-С-К (лаб. № 123, 127), специализированное ПО (пакет программ для лабораторных стендов).

Лицензированное программное обеспечение и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства, используемое в учебном процессе при освоении дисциплины «Общая энергетика»:

1. Workbench
2. MS Office

13. Образовательные технологии.

Количество часов в интерактивной форме составляет 8 часов от общего количества аудиторных часов, из них лекций – 2, лабораторных занятий – 6 часов.

Форма проведения лекции – лекция-визуализация, лабораторных занятий – работа в малых группах.

В рамках изучения дисциплины «Общая энергетика» применяются следующие современные образовательные технологии:

1. технология дифференцированного и проблемного обучения;
2. технология визуализации учебной информации (макеты натуральных образцов электротехнических устройств, раздаточные материалы);
3. информационные технологии (работа в среде программы “Workbench”, “Excel”, “Microsoft Power Point” при выполнении практических работ, подготовки докладов, презентаций).