Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Комсомольский-на-Амуре государственный университет»

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по УР
_____ Г.П. Старинов
«29» ____04____ 2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Общая энергетика

Направление подготовки	*13.03.02 Электроэнергетика и электротехника*
Направленность (профиль) образовательной программы	*Электропривод и автоматика*
Квалификация выпускника	*бакалавр*
Год начала подготовки *(по учебному плану)*	*2019*
Форма обучения	*заочная*
Технология обучения	*традиционная*

Курс	Семестр	Трудоемкость, з.е.
5	*9*	*3*

Вид промежуточной аттестации	Обеспечивающее подразделение
Зачет с оценкой	*ЭМ*

Комсомольск-на-Амуре 2019

Разработчик рабочей программы
заведующий кафедрой ЭМ, д-р техн. наук, доцент

_____ А.В. Сериков
«29» _____04_____ 2019 г.

СОГЛАСОВАНО

Директор библиотеки

_____ И.А. Романовская
«29» _____04_____ 2019 г.

Заведующий кафедрой
(обеспечивающей) «ЭМ»

_____ А.В. Сериков
«29» _____04_____ 2019 г.

Заведующий кафедрой
(выпускающей) «ЭПАПУ»

_____ С.П. Черный
«29» _____04_____ 2019 г.

Декан ЭТФ

_____ А.С. Гудим
«29» _____04_____ 2019 г.

Начальник учебно-методического управления

_____ Е.Е. Поздеева
«29» _____04_____ 2019 г.

1 Общие положения

Рабочая программа дисциплины «Общая энергетика» составлена в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации № 144 от 28.02.2018, и основной профессиональной образовательной программы подготовки «Электропривод и автоматика» по направлению 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника.

Практическая подготовка реализуется в соответствии с приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации, Министерства просвещения Российской Федерации от 05.08.2020 г. № 885/390 "О практической подготовке обучающихся" на основе профессионального стандарта 40.180 «Специалист в области проектирования систем электропривода». Обобщенная трудовая функция:

А. Оформление технической документации на различных стадиях разработки проекта системы электропривода.

В. Разработка отдельных разделов проекта на различных стадиях проектирования системы электропривода.

Задачи дисциплины	Изучение первичных источников энергии на Земле, использования их на современном этапе и возможности использования в будущем; изучение технологических схем и оборудования основных типов электростанций; освоение знаний о процессах и средствах передачи, распределения, измерения и контроля за электроэнергетическими потоками; формирование понимания социальных и экологических проблем энергетики.
Основные разделы / темы дисциплины	Современное состояние энергетики. Первичные энергоресурсы и вторичные виды энергии. Производство электроэнергии. Электроснабжение.

2 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Процесс изучения дисциплины «Общая энергетика» направлен на формирование следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО и основной образовательной программой (таблица 1):

Таблица 1 – Компетенции и индикаторы их достижения

Код по ФГОС	Индикаторы достижения	Планируемые результаты обучения по дисциплине
Профессиональные		
ПК-2 Готовность к разработке комплекта конструкторской документации эскизного, технического и рабочего	ПК-2.1 Знать правила составления и выполнения технического задания на разработку проекта системы электропривода	Знать первичные источники энергии, технологию производства электроэнергии, технические средства измерения и контроля параметров технологического процесса, правила устройства электроустановок.

Код по ФГОС	Индикаторы достижения	Планируемые результаты обучения по дисциплине
проектов системы электропривода	ПК-2.2 Уметь осуществлять сбор, обработку и анализ справочной и реферативной информации об оборудовании для написания документов, проведения расчетов, выполнения текстовых и графических разделов проекта системы электропривода	Уметь использовать технические средства в системах электроснабжения для измерения и контроля основных параметров технологического процесса в соответствии с правилами устройства электроустановок.
	ПК-2.3 Владеть навыками оформления разделов комплектов конструкторских документов эскизного, технического и рабочего проектов системы электропривода	Владеть методами выбора и расчета электрооборудования систем электроснабжения, позволяющего эффективно контролировать основные параметры технологического процесса.

3 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина «Общая энергетика» изучается на 5 курсе в 9 семестре.

Дисциплина входит в состав блока 1 «Дисциплины (модули)» и относится к части, формируемой участниками образовательных отношений.

Для освоения дисциплины необходимы знания, умения, навыки и опыт практической деятельности, сформированные в процессе изучения дисциплин / практик: «Основы микропроцессорной техники», «Электрический привод» // «Основы теории электропривода», «Производственная практика (технологическая практика), 4 курс».

Знания, умения и навыки, сформированные при изучении дисциплины «Общая энергетика», будут востребованы при изучении последующих дисциплин: «Системы управления электроприводами».

Входной контроль не проводится.

4 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 (объем) дисциплины составляет 3 з.е., 108 акад. час.

Распределение объема дисциплины (модуля) по видам учебных занятий представлено в таблице 2.

Таблица 2 – Объем дисциплины (модуля) по видам учебных занятий

Объем дисциплины	**Всего академических часов**
Общая трудоемкость дисциплины	108
Контактная аудиторная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий), всего	14
В том числе:	

Объем дисциплины	Всего академических часов
занятия лекционного типа (лекции и иные учебные занятия, предусматривающие преимущественную передачу учебной информации педагогическими работниками)	6
занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы, лабораторные работы, коллоквиумы и иные аналогичные занятия), в том числе в форме практической подготовки	8 2
Самостоятельная работа обучающихся и контактная работа, включающая групповые консультации, индивидуальную работу обучающихся с преподавателями (в том числе индивидуальные консультации); взаимодействие в электронной информационно-образовательной среде вуза	90
Промежуточная аттестация обучающихся – Зачет с оценкой	4

5 Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебной работы

Таблица 3 – Структура и содержание дисциплины (модуля)

Наименование разделов, тем и содержание материала	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)			
	Контактная работа преподавателя с обучающимися			СРС
	Лекции	Семинарские (практические занятия)	Лабораторные занятия	
Раздел 1 Современное состояние энергетики				
Тема 1.1 Основные проблемы современной энергетики.	0,5			5
Тема 1.2 Ресурсы энергии на Земле и энергобаланс производства первичных энергоресурсов.	0,5			5
Раздел 2 Первичные энергоресурсы и вторичные виды энергии				
Тема 2.1 Первичные энергоресурсы. Традиционные и нетрадиционные, возобновляемые и невозобновляемые источники энергии.	0,5			5
Тема 2.2 Вторичные виды энергии.	0,25			5
Тема 2.3 Транспорт и аккумулирование энергии.	0,25			5
Раздел 3 Производство электроэнергии				
Тема 3.1 Основные понятия об энергетических системах и электроснабжении. Измерения в системах электроснабжения.	0,5		4	10
Тема 3.2 Типы электростанций. Их вклад в производство электроэнергии.	0,5			5

Наименование разделов, тем и содержание материала	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)			
	Контактная работа преподавателя с обучающимися			СРС
	Лекции	Семинарские (практические занятия)	Лабораторные занятия	
Тема 3.3 Технологические схемы основных типов электростанций.	1			5
Раздел 4 Электроснабжение				
Тема 4.1 Потребители электроэнергии. Качество электроэнергии. Показатели качества электроэнергии.	0,25			5
Тема 4.2 Электрические нагрузки. Графики электрических нагрузок.	0,25			5
Тема 4.3 Электрические сети. Каналы передачи электроэнергии. Конструктивное исполнение кабельных и воздушных линий.	0,25			5
Тема 4.4 Трансформаторные подстанции. Схемы главных понизительных подстанций. Буквенные и условные графические обозначения элементов энергетики и электроэнергетики. Структура электрических сетей. Установившиеся режимы работы систем электроснабжения.	0,25		2*	20
Тема 4.5 Защита электроустановок и сетевая автоматика.	1		2	10
ИТОГО по дисциплине	**6**		**8**	**90**

*****реализуется в форме практической подготовки.

6 Внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся по дисциплине (модулю)

При планировании самостоятельной работы студенту рекомендуется руководствоваться следующим распределением часов на самостоятельную работу (таблица 4):

Таблица 4 – Рекомендуемое распределение часов на самостоятельную работу

Компоненты самостоятельной работы	**Количество часов**
Изучение теоретических разделов дисциплины	63
Подготовка к занятиям семинарского типа	10
Подготовка и оформление расчетно-графической работы	17
	90

7 Оценочные средства для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

Таблица 4 – Паспорт фонда оценочных средств

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Формируемая компетенция	Наименование оценочного средства	Показатели оценки
Разделы 1-4	ПК-2	Тест	Правильность выполнения задания
Разделы 3;4	ПК-2	Лабораторная работа	Аргументированность ответов при защите
Раздел 4	ПК-2	Расчетно-графическая работа	Полнота и правильность выполнения задания.

Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, представлены в виде технологической карты дисциплины (таблица 5).

Таблица 5 – Технологическая карта

<table>
<tr><th></th><th>Наименование оценочного средства</th><th>Сроки выполнения</th><th>Шкала оценивания</th><th>Критерии оценивания</th></tr>
<tr><td colspan="5">9 семестр
Промежуточная аттестация в форме Зачет с оценкой</td></tr>
<tr><td></td><td>Лабораторная работа 1</td><td>в течение сессии</td><td>15 баллов</td><td rowspan="5">15 баллов – студент показал отличные навыки применения полученных знаний и умений при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала.
10 баллов – студент показал хорошие навыки применения полученных знаний и умений.
5 баллов – студент показал удовлетворительные навыки применения полученных знаний и умений.
0 баллов – студент продемонстрировал недостаточный уровень владения умениями и навыками.</td></tr>
<tr><td></td><td>Лабораторная работа 2</td><td>в течение сессии</td><td>15 баллов</td></tr>
<tr><td></td><td>Лабораторная работа 3</td><td>в течение сессии</td><td>15 баллов</td></tr>
<tr><td></td><td>Лабораторная работа 4</td><td>в течение сессии</td><td>15 баллов</td></tr>
<tr><td></td><td>Расчетно-графическая работа</td><td>в течение семестра</td><td>15 баллов</td></tr>
<tr><td></td><td>Тест</td><td>в течение сессии</td><td>25 баллов</td><td>25 баллов – 85-100 % правильных ответов;
15 баллов – 75-84 % правильных ответов;
5 баллов – 65-74 % правильных ответов;
0 баллов – 0-64 % правильных ответов.</td></tr>
<tr><td colspan="2">ИТОГО:</td><td>-</td><td>100 баллов</td><td>-</td></tr>
<tr><td colspan="5">Критерии оценки результатов обучения по дисциплине:
0 – 64 % от максимально возможной суммы баллов – «неудовлетворительно» (недостаточный уровень для промежуточной аттестации по дисциплине);
65 – 74 % от максимально возможной суммы баллов – «удовлетворительно» (пороговый (минимальный) уровень);
75 – 84 % от максимально возможной суммы баллов – «хорошо» (средний уровень);
85 – 100 % от максимально возможной суммы баллов – «отлично» (высокий (максимальный) уровень)</td></tr>
</table>

Задания для текущего контроля

ТЕСТЫ

Первый уровень

1.Какая из этих единиц используется для измерения мощности:
а) калория, б) киловатт·час, в) тонна условного топлива, г) лошадиная сила?

2.Какой из этих первичных источников энергии используется и для получения энергии, и для получения материалов:
а) атомная энергия, б) термоядерная энергия, в) геотермальная энергия, г) природный газ?

3.Какой из этих первичных источников энергии возобновляемый:
а) каменный уголь, б) нефть, в) природный газ, г) гидроэнергия?

4.Какая из этих электростанций загрязняет окружающую среду вредными выбросами:
а) тепловая, б) солнечная, в) гидравлическая, г) ветровая?

5.Какой из этих первичных источников удовлетворяет большую часть потребности человечества в энергии в настоящее время:
а) гидроэнергия, б) атомная энергия, в) солнечная энергия,
г) ископаемое углеводородное топливо?

6.Какой из этих первичных источников не подлежит транспортировке:
а) атомная энергия, б) гидроэнергия, в) биоэнергия, г) природный газ?

7.Что перевозят на танкерах:
а) уголь, б) нефть, в) природный газ, г) урановую руду?

8.Если при коротком замыкании в одной квартире защита отключает напряжение во всех квартирах многоэтажного дома, то это означает, что она не удовлетворяет требованию:
а) чувствительности, б) ремонтопригодности, в) экономичности, г) селективности.

9.Какая из этих ламп обладает большей светоотдачей:
а) лампа накаливания, б) ртутная газоразрядная лампа,
в) люминесцентная лампа, г) светодиодная лампа?

10.Какая форма напряжения в системах электроснабжения общего назначения:
а) прямоугольная, б) треугольная, в) трапецеидальная, г) синусоидальная?

11.Какой из этих каналов передачи электроэнергии дороже:
а) электропроводка изолированными проводами, б) кабельная траншея,
в) кабельный канал, г) кабельный туннель?

12.Что передается по кабельным линиям:
а) нефть, б) газ, в) сжатый воздух, г) электроэнергия?

13.В системах переменного тока действующее значение напряжения:
а) равно амплитуде напряжения, б) в $\sqrt{2}$ раз больше амплитуды,
в) в $\sqrt{2}$ раз меньше амплитуды, г) в $\sqrt{3}$ раз меньше амплитуды.

14.Устройство, преобразующее электрическую энергию в другие виды энергии - это:
а) электрогенератор, б) трансформатор, в) выключатель, г) электроприемник.

15.Что из перечисленного ниже является силовым электроприемником:
а) электродвигатель, б) трансформатор, в) компьютер, г) электролампа?

16. Какой ток используют в современной электроэнергетике:
а) однофазный, б) двухфазный, в) трехфазный, г) четырехфазный?

17.Что из перечисленного используется для передачи электроэнергии:
а) воздуховод, б) воздушная линия, в) воздушный транспорт, г) газопровод?

18.Как называется электрическая мощность, потребляемая приемником и преобразуемая в нем в другие виды мощности:
а) полная, б) активная, в) реактивная, г) мнимая?

19.Какая частота напряжения в России называется промышленной:
а) 10 Гц, б) 50 Гц, в) 100 Гц, г) 500 Гц?

20.Что из перечисленного не используется внутри помещений:

а) электропроводка изолированными проводами, б) шинопроводы,
в) кабельные линии, г) воздушные линии?

Второй уровень

1. На каком напряжении цеховая подстанция может получать электроэнергию:
а) 10 кВ, б) 35 кВ, в) 110 кВ, г) 220 кВ ?

2.Какие из существующих в мире электростанций производят больше всего электроэнергии:
а) тепловые, б) гидравлические, в) атомные, г) солнечные?

3.Какая из этих электростанций производит не только электрическую энергию:
а) КЭС, б) АЭС, в) ГЭС, г) ТЭЦ ?

4.Для защиты сетей напряжением 380 В могут применятся:
а) рубильники, б) разъединители,
в) штепсельные соединения, г) плавкие предохранители.

5.Для ограничения токов короткого замыкания могут применяться:
а) разрядники, б) короткозамыкатели, в) разъединители, г) реакторы.

6. На каком напряжении главная понизительная подстанция может получать электроэнергию:
а) 0,38 кВ, б) 6 кВ, в) 10 кВ, г) 110 кВ ?

7.В какой сети однофазное замыкание на землю является коротким замыканием:
а) с изолированной нейтралью, б) с компенсированной нейтралью,
в) с глухозаземленной нейтралью?

8.Что не выполняется на электрической подстанции:
а) производство электроэнергии, б) прием электроэнергии,
в) преобразование электроэнергии, г) распределение электроэнергии?

9.Как классифицируются электроприемники по надежности электроснабжения:
а) на классы, б) на группы, в) на разряды, г) на категории?

10.Что не входит в число электрических нагрузок:
а) напряжение, б) ток, в) активная мощность, г) реактивная мощность?

11.Когда наблюдается максимум на суточном графике электрической нагрузки жилого микрорайона:
а) утром, б) днем, в) вечером, г) ночью?

12. Совокупность электрических подстанций и линий электропередачи называется:
а) энергосистема, б) электроэнергетическая система,
в) электрическая сеть, г) электростанция.

13.Что является границей низкого и высокого напряжений:
а) 100 В, б) 1 кВ, в) 10 кВ, г) 100 кВ ?

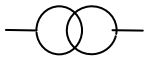
14.Что называется в электроэнергетике коэффициентом мощности:
а) $\cos\varphi$, б) $\sin\varphi$, в) $tg\varphi$, г) $\ln\varphi$?

15.Какое из соотношений между активной P, реактивной Q и полной S мощностями правильное:
а) $S = P + Q$, б) $S^2 = P^2 + Q^2$, в) $S = P*Q$, г) $S^2 = P^2 - Q^2$?

16.Какое из этих номинальных напряжений не используют в распределительных сетях предприятий:
а) 380 В, б) 6 кВ, в) 10кВ, г) 110 кВ ?

17.Какое буквенное обозначение используют для защитного заземления:
а) L, б) N, в) W, г) PE ?

18.Какое электрическое устройство в схемах электрических сетей обозначают следующим образом:



а) источник питания, б) электродвигатель,
в) реактор, г) трансформатор?

19.Сколько путей передачи электрической энергии существует в разомкнутой электрической сети:
а) 1, б) 2, в) 3, г) 4 ?

20.Какой из этих аппаратов не используют в высоковольтной электрической сети:

а) плавкий предохранитель, б) автоматический выключатель,
в) разрядник, г) разъединитель?

Третий уровень

1. На трансформаторной подстанции происходит преобразование:
а) частоты, б) напряжения, в) переменного тока в постоянный,
г) тепловой энергии в электрическую.

2.Какая из этих электростанций обладает наибольшей маневренностью:
а) КЭС, б) ТЭЦ, в) АЭС, г) ГЭС ?

3.Каков примерно КПД конденсационной электростанции:
а) 10%, б) 40%, в) 70%, г) 90% ?

4.Каков примерно КПД теплофикационной электростанции:
а) 10%, б) 40%, в) 70%, г) 90% ?

5.Каков примерно КПД гидравлической электростанции:
а) 10%, б) 40%, в) 80%, г) 95% ?

6.Сколько независимых источников питания необходимо для питания особой группы электроприемников 1 категории:
а) 1, б) не менее 2-х, в) не менее 3-х, г) не менее 4-х ?

7.Номинальное напряжение электрической сети равно 380 В. Отклонение напряжения равно +5%. Каково напряжение в сети:
а) 340 В, б) 360 В, в) 380 В, г) 400 В ?

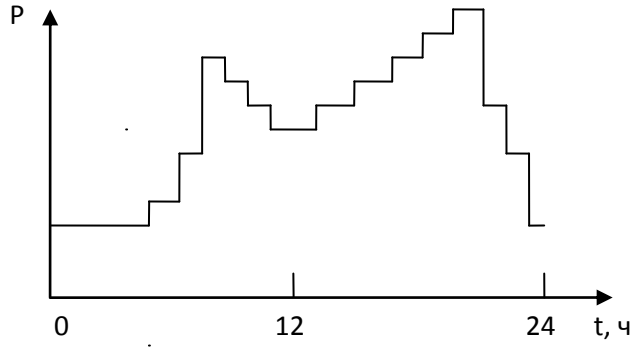
8.Как называется величина, определяемая по следующей формуле

$$\delta U = 100\cdot(U-U_{ном})/ U_{ном},$$

а) колебания напряжения, б) отклонение напряжения,
в) потери напряжения, г) падение напряжения?

9.Что принимают в качестве расчетной электрической нагрузки:
а) среднегодовую нагрузку, б) минимальную среднюю получасовую нагрузку,
в) максимальную среднюю получасовую нагрузку,
г) среднеквадратичную суточную нагрузку?

10.Какой график нагрузки представлен ниже



а) годовой упорядоченный,
б) годовой хронологический,
в) суточный упорядоченный,
г) суточный хронологический?

11.Как влияет на график нагрузки увеличение числа рабочих смен на предприятии:
а) увеличивает неравномерность графика, б) уменьшает неравномерность графика,
в) не влияет на форму графика?

12.Передача реактивной мощности:
а) уменьшает потери напряжения, б) уменьшает потери электроэнергии,
в) увеличивает напряжение на приемниках, г) увеличивает потери электроэнергии?

13.Какая из этих электростанций аккумулирует энергию:
а) ТЭЦ, б) АЭС, в) ГЭС, г) ГАЭС ?

14.Какое электрическое устройство может использоваться в качестве источника реактивной мощности:
а) резистор, б) конденсатор, в) индуктивная катушка, г) электрохимический аккумулятор?

15.Какие цвета используются для цветового обозначения фаз А-В-С:
а) синий-желтый-красный, б) черный-голубой-зеленый,
в) красный-желтый-голубой, г) желтый-зеленый-красный?

16.Каково напряжение двух неповрежденных фаз относительно земли при замыкании третьей фазы на землю в сетях с изолированной нейтралью:
а) равно 0, б) равно фазному, в) в 2 раза больше фазного, г) равно линейному?

17.Какое устройство иногда может и не быть на трансформаторной подстанции:
в) трансформатор б) распределительное устройство низшего напряжения,
в) заземляющее устройство, г) распределительное устройство высшего напряжения?

18.Что из перечисленного ниже может быть использовано в качестве естественного заземлителя:
а) стальная арматура железобетонных фундаментов зданий,
б) проложенные в земле стальные трубы газопроводов,
в) алюминиевые оболочки проложенных в земле кабелей,
г) металлическая крыша зданий?

19.Какая из этих трехфазных электрических сетей в России выполняются с глухозаземленной нейтралью:
а) с $U_{ном}$ =110 кВ, б) с $U_{ном}$ =35 кВ, в) с $U_{ном}$ =10 кВ, г) с $U_{ном}$ = 6 кВ ?

20.Для чего предназначены автоматические выключатели:
а) для защиты от импульсных напряжений,
б) только для коммутации электрических цепей,
в) только для защиты электроустановок,
г) для защиты и коммутации электрических цепей и установок?

ВОПРОСЫ К ЗАЩИТЕ ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ

Лабораторная работа 1. Измерение переменного напряжения, тока и мощности при непосредственном включении измерительных приборов.

- В каких случаях и каких точках систем электроснабжения предусматриваются измерения напряжения, тока и активной мощности, и какие приборы для этого используются?
- Объясните понятия активная, реактивная и полная мощности; полный ток, активная и реактивная составляющие тока?
- Если ток в сети возрастает, а показания ваттметра не изменяются, то что это означает ?
- Объясните характер зависимости тока и коэффициента мощности от реактивной нагрузки?
- Для чего предназначены измерительные трансформаторы?
- Что понимают под коэффициентом трансформации трансформатора тока и трансформатора напряжения?
- Можно ли непосредственно включать измерительные приборы в сети 6 кВ?
- Как определить потребляемую мощность по показанию ваттметра при измерениях в сети 6 кВ?

Лабораторная работа 2. Измерение активной электроэнергии переменного тока.

- Чем отличаются расчетный и технический учет электроэнергии?
- Как по показаниям счетчика определить расход электроэнергии?
- В течение часа ток и напряжение в однофазной сети не изменялись и были равны 10 А и 220 В, соответственно. По показаниям счетчика активной энергии расход электроэнергии составил 2 кВт*ч. Можно ли верить показаниям счетчика?
- В течение часа ток и напряжение в однофазной сети не изменялись и были равны 10 А и 220 В, соответственно. По показаниям счетчика активной энергии расход электроэнергии составил 3 кВт*ч. Можно ли верить показаниям счетчика?

Лабораторная работа 3. Моделирование установившихся режимов работы систем электроснабжения.

- Виды линий электропередач.
- Что называют электрической сетью?
- Характерные особенности переменного тока и переменного напряжения.
- Понятие активной, реактивной и полной мощности, треугольник мощностей.

Лабораторная работа 4. Релейная защита максимального тока.

- Каковы требования к защите электроустановок?
- На что реагирует защита максимального тока и от каких видов повреждений может она защищать?
- По какому условию выбирается ток срабатывания максимальной токовой защиты?
- Что такое зона действия защиты?
- Что называют коэффициентом чувствительности защиты?

Расчетно-графическая работа

Буквенные и условные графические обозначения элементов энергетики и электроэнергетики.

1) Привести буквенные и условные графические обозначение основных элементов электрических станций и систем электроснабжения

2) Пояснить принципиальную электрическую схему заданного объекта системы электроснабжения.

8 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

8.1 Основная литература

1) Общая энергетика [Электронный ресурс]: учебное пособие / В.М. Пискунов, О.В. Шелудько. - М.: ИЦ РИОР, НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 134 с. // ZNANIUM.COM : электронно-библиотечная система. – Режим доступа: http://www.znanium.com/catalog.php?, ограниченный. - Загл. с экрана.

2) Князевский, Б.А. Электроснабжение промышленных предприятий / Б.А. Князевский, Б.Ю. Липкин.- М.: Высш. шк., 1986.- 400 с.

3) Баранов, Н.Н. Нетрадиционные источники и методы преобразования энергии: Учебное пособие для вузов / Н. Н. Баранов. - М.: Издательский дом МЭИ, 2012. - 384с.: ил.

8.2 Дополнительная литература

1) Алхасов, А.Б. Возобновляемые источники энергии: учебное пособие для вузов / А. Б. Алхасов. - М.: Издательский дом МЭИ, 2011. - 270 с.

2) Онищенко, Г. Б. Развитие энергетики России. Направления инновационно-технологического развития [Электронный ресурс] / Г. Б. Онищенко, Г. Б. Лазарев. - М.: Россельхозакадемия, 2008. - 200 с. // ZNANIUM.COM : электронно-библиотечная система. – Режим доступа: http://www.znanium.com/catalog.php?, ограниченный. - Загл. с экрана.

3) Основы современной энергетики: учебник для вузов: в 2 т. Т.1 : Современная теплоэнергетика/ под ред. А.Д. Трухнин / под общ. ред. Е.В. Аметистова. - М.: Издательский дом МЭИ, 2010. - 470 с.

8.3 Методические указания для студентов по освоению дисциплины (при наличии)

1) Моделирование установившихся режимов работы систем электроснабжения: методические указания к выполнению лабораторной работы / Сост. В.А. Размыслов. - Комсомольск-на-Амуре: ФГБОУ ВО «КнАГТУ», 2017. - 18 с.

2) Измерение переменного напряжения, тока и мощности при непосредственном включении измерительных приборов: методические указания к выполнению лабораторной работы / Сост. В.А. Размыслов. - Комсомольск-на-Амуре: ФГБОУ ВПО «КнАГТУ», 2014. - 7 с.

3) Измерение переменного напряжения, тока и мощности при включении измерительных приборов через измерительные трансформаторы: методические указания к вы-

полнению лабораторной работы / Сост. В.А. Размыслов. - Комсомольск-на-Амуре: ФГБОУ ВПО «КнАГТУ», 2014. - 8 с.

4) Измерение активной электроэнергии переменного тока: методические указания к выполнению лабораторной работы / Сост. В.А. Размыслов. - Комсомольск-на-Амуре: ФГБОУ ВПО «КнАГТУ», 2014. - 6 с.

5) РД ФГБОУ ВО «КнАГТУ» 013-2016 «Текстовые студенческие работы. Правила оформления».

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

Каждому обучающемуся предоставляется возможность индивидуального дистанционного доступа из любой точки, в которой имеется Интернет, к информационно-справочным и поисковым системам, научными ресурсами, электронно-библиотечным системам, с которыми у вуза заключен договор:

- Электронно-библиотечная система ZNANIUM.COM. - http://www.znanium.com
- Электронно-библиотечная система IPRbooks. - http://www.iprbookshop.ru
- Электронно-библиотечная система eLIBRARY.RU – Режим доступа: http://elibrary.ru/defaultx.asp, свободный. – Загл. с экрана.
- Информационно-справочная система «Консультант +».
- Электронные информационные ресурсы издательства Springer.
- Политематическая реферативно-библиографическая и наукометрическая база данных Web of Science.
- База данных международных индексов научного цитирования Scopus.

8.5 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

Таблица 6 – Перечень ресурсов сети Интернет

Название сайта	Электронный адрес
Государственная публичная научно-техническая библиотека России	http://www.gpntb.ru/
Сайт журнала «Электротехника»	http://electrical-engineering.ru/
Библиотека технической литературы	http://techlib.org
Сайт журнала «Известия вузов. Электромеханика»	http://electromeh.npi-tu.ru/
Сайт журнала «Электричество»	https://www.znack.com/
Интернет-университет информационных технологий	http://www.INTUIT.ru
Сайт журнала «Электрические станции»	http://elst.energy-journals.ru/index.php/elst

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

Таблица 7 – Перечень используемого программного обеспечения

Наименование ПО	Реквизиты / условия использования
Microsoft Imagine Premium	Лицензионный договор АЭ223 №008/65 от 11.01.2019
OpenOffice	Свободная лицензия, условия использования по ссылке: https://www.openoffice.org/license.html

9 Организационно-педагогические условия

Организация образовательного процесса регламентируется учебным планом и расписанием учебных занятий. Язык обучения (преподавания) — русский. Для всех видов аудиторных занятий академический час устанавливается продолжительностью 45 минут.

При формировании своей индивидуальной образовательной траектории обучающийся имеет право на перезачет соответствующих дисциплин и профессиональных модулей, освоенных в процессе предшествующего обучения, который освобождает обучающегося от необходимости их повторного освоения.

9.1 Образовательные технологии

Учебный процесс при преподавании курса основывается на использовании традиционных, инновационных и информационных образовательных технологий. Традиционные образовательные технологии представлены лекциями и семинарскими (практическими) занятиями. Инновационные образовательные технологии используются в виде широкого применения активных и интерактивных форм проведения занятий. Информационные образовательные технологии реализуются путем активизации самостоятельной работы студентов в информационной образовательной среде.

9.2 Занятия лекционного типа

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов учебного плана.

На первой лекции лектор обязан предупредить студентов, применительно к какому базовому учебнику (учебникам, учебным пособиям) будет прочитан курс.

Лекционный курс должен давать наибольший объем информации и обеспечивать более глубокое понимание учебных вопросов при значительно меньшей затрате времени, чем это требуется большинству студентов на самостоятельное изучение материала.

9.3 Занятия семинарского типа

Семинарские занятия представляют собой детализацию лекционного теоретического материала, проводятся в целях закрепления курса и охватывают все основные разделы.

Основной формой проведения семинаров является обсуждение наиболее проблемных и сложных вопросов по отдельным темам, а также разбор примеров и ситуаций в аудиторных условиях. В обязанности преподавателя входят: оказание методической помощи и консультирование студентов по соответствующим темам курса.

Активность на семинарских занятиях оценивается по следующим критериям:

· ответы на вопросы, предлагаемые преподавателем;

· участие в дискуссиях;

· выполнение проектных и иных заданий;

· ассистирование преподавателю в проведении занятий.

Ответ должен быть аргументированным, развернутым, не односложным, содержать ссылки на источники.

Доклады и оппонирование докладов проверяют степень владения теоретическим материалом, а также корректность и строгость рассуждений.

Оценивание заданий, выполненных на семинарском занятии, входит в накопленную оценку.

9.4 Самостоятельная работа обучающихся по дисциплине (модулю)

Самостоятельная работа студентов – это процесс активного, целенаправленного приобретения студентом новых знаний, умений без непосредственного участия препода-

вателя, характеризующийся предметной направленностью, эффективным контролем и оценкой результатов деятельности обучающегося.

Цели самостоятельной работы:

· систематизация и закрепление полученных теоретических знаний и практических умений студентов;

· углубление и расширение теоретических знаний;

· формирование умений использовать нормативную и справочную документацию, специальную литературу;

· развитие познавательных способностей, активности студентов, ответственности и организованности;

· формирование самостоятельности мышления, творческой инициативы, способностей к саморазвитию, самосовершенствованию и самореализации;

· развитие исследовательских умений и академических навыков.

Самостоятельная работа может осуществляться индивидуально или группами студентов в зависимости от цели, объема, уровня сложности, конкретной тематики.

Технология организации самостоятельной работы студентов включает использование информационных и материально-технических ресурсов университета.

Перед выполнением обучающимися внеаудиторной самостоятельной работы преподаватель может проводить инструктаж по выполнению задания. В инструктаж включается:

· цель и содержание задания;

· сроки выполнения;

· ориентировочный объем работы;

· основные требования к результатам работы и критерии оценки;

· возможные типичные ошибки при выполнении.

Инструктаж проводится преподавателем за счет объема времени, отведенного на изучение дисциплины.

Контроль результатов внеаудиторной самостоятельной работы студентов может проходить в письменной, устной или смешанной форме.

Студенты должны подходить к самостоятельной работе как к наиважнейшему средству закрепления и развития теоретических знаний, выработке единства взглядов на отдельные вопросы курса, приобретения определенных навыков и использования профессиональной литературы.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации.

9.5 Методические указания для обучающихся по освоению 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 и индивидуальным комплексным заданиям 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.

При самостоятельной проработке курса обучающиеся должны:

· просматривать основные определения и факты;

· повторить законспектированный на лекционном занятии материал и дополнить его с учетом рекомендованной по данной теме литературы;

· изучить рекомендованную литературу, составлять тезисы, аннотации и конспекты наиболее важных моментов;

· самостоятельно выполнять задания, аналогичные предлагаемым на занятиях;

· использовать для самопроверки материалы фонда оценочных средств.

10 Описание материально-технического обеспечения, необходимого для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

10.1 Учебно-лабораторное оборудование

Таблица 8 – Перечень оборудования лаборатории

Аудитория	Наименование аудитории (лаборатории)	Используемое оборудование
215/3	Лаборатория электроэнергетики	Лабораторные стенды: 1) Комплект типового лабораторного оборудования «Электроснабжение промышленных предприятий» ЭППР1-С-Р; 2 стенда. 2) Комплект типового лабораторного оборудования «Релейная защита и автоматика в системах электроснабжения» РЗАСР1-С-Р; 2 стенда.

10.2 Технические и электронные средства обучения

При проведении занятий используется аудитория, оборудованная проектором (стационарным или переносным) для отображения презентаций. Кроме того, при проведении лекций и практических занятий необходим компьютер с установленным на нем браузером и программным обеспечением для демонстрации презентаций.

11 Иные сведения

Методические рекомендации по обучению лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Освоение дисциплины обучающимися с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано как совместно с другими обучающимися, так и в отдельных группах. Предполагаются специальные условия для получения образования обучающимися с ограниченными возможностями здоровья.

Профессорско-педагогический состав знакомится с психолого-физиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, индивидуальными программами реабилитации инвалидов (при наличии). При необходимости осуществляется дополнительная поддержка преподавания тьюторами, психологами, социальными работниками, прошедшими подготовку ассистентами.

В соответствии с методическими рекомендациями Минобрнауки РФ (утв. 8 апреля 2014 г. N АК-44/05вн) в курсе предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производятся с учетом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.

Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использования). Материально-техническое обеспечение предусматривает приспособление аудиторий к нуждам лиц с ОВЗ.

Форма проведения аттестации для студентов-инвалидов устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей. Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

· в печатной или электронной форме (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);

· в печатной форме или электронной форме с увеличенным шрифтом и контрастностью (для лиц с нарушениями слуха, речи, зрения);

· методом чтения ассистентом задания вслух (для лиц с нарушениями зрения).

Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

· письменно на бумаге или набором ответов на компьютере (для лиц с нарушениями слуха, речи);

· выбором ответа из возможных вариантов с использованием услуг ассистента (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);

· устно (для лиц с нарушениями зрения, опорно-двигательного аппарата).

При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.