

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Нестерова Людмила Викторовна
Должность: Директор филиала Инди (филиал) ФГБОУ ВО «Югорский государственный университет»
Дата подписания: 18.11.2022 17:00:19
Уникальный программный ключ:
381fbe5f0c4ccc6e500e8bc981c25bb218288e83

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФГБОУ ВО «Югорский государственный университет»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.ДВ.10.02 ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ

Направление подготовки (специальности): *13.03.02 Электроэнергетика и электротехника*

Профиль: *Электроэнергетика и электротехника*

Форма обучения
(заочная)

Квалификация (степень) выпускника
(бакалавр)

2021 год набора

Виды работ	Объём занятий по семестрам, час										Итого
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Лекции				6							6
Практические занятия				12							12
Лабораторные занятия											
Консультации											
Самостоятельная работа				189							189
Контрольная работа											
Курсовой(ая) проект/работа											
Контроль				9							9
Форма контроля				Эк							Эк
Итого:				216							216
з.е.				6							6

Актуализирована и одобрена на заседании учебно-методического совета *Института нефти и газа* протокол № 8 от 11.10.2021г.

Ханты-Мансийск, 2021 год

Предисловие

1. Программа разработана в соответствии с требованиями Федерального закона от 27.12.2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации», федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки (специальности) *13.03.02 Электроэнергетика и электротехника* утвержденного № 144 от 28.02.2018 года.

2. Разработчик(и):

канд. техн. наук
(ученая степень, ученое звание)


(подпись)

А.Г. Лютаревич
(И. О. Фамилия)

3. Согласовано руководителем образовательной программы по направлению подготовки *13.03.02 Электроэнергетика и электротехника*

канд. техн. наук
(ученая степень, ученое звание)


(подпись)

А.Г. Лютаревич
(И. О. Фамилия)

4. Утверждаю:

Директор ИИГ
(должность)


(подпись)

В.И. Зеленский
(И. О. Фамилия)

1 Цели освоения дисциплины

Целью изучения дисциплины «Энергетические системы» является – формирование и развитие у обучающихся теоретических знаний и практических умений и навыков в области видов и способов получения и передачи электрической энергии, видов электрических станций и подстанций, использования природных ресурсов, нетрадиционных источников энергии, взаимосвязи энергетики и окружающей среды, современных методиками в области энергосбережения, а также формирование и развитие у обучающихся компетенций, предусмотренных образовательным стандартом по специальности.

2 Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Энергетические системы» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений, учебного плана – Б1.В.ДВ.10.02.

3 Формируемые компетенции обучающегося

Планируемые результаты освоения ОПОП (компетенции), достижение которых обеспечивает дисциплина		Планируемые результаты (соотнесенные с установленными индикаторами достижения компетенции)
Коды компетенции	Содержание компетенций	
<i>ПК-3</i>	Способен организовывать деятельность по оперативно-технологическому управлению объектов профессиональной деятельности	<i>ПК-3 З-1</i> основы электротехники; <i>ПК-3 З-2</i> основные нормативные правовые акты, регламентирующие деятельность в электроэнергетике; <i>ПК-3 З-3</i> назначение, принцип действия и конструктивное исполнение обслуживаемой электроустановки. <i>ПК-3 У-1</i> читать графические схемы электрических соединений; <i>ПК-3 У-2</i> работать с оперативной документацией, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач. <i>ПК-3 В-1</i> навыками определения принципов функционирования электроэнергетических систем.
<i>ПК-5</i>	Способен выполнять работы всех видов сложности по организационному и техническому обеспечению полного цикла или отдельных стадий эксплуатации электротехнического оборудования	<i>ПК-5 З-1</i> правила эксплуатации электротехнического оборудования. <i>ПК-5 У-1</i> составлять отчетные документы. <i>ПК-5 В-1</i> навыками по разработке плана мероприятий по повышению надежности и экономичности работы электротехнического оборудования.

4 Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зачетных единицы, 216 часов.

№ п/п	Тема	Трудоемкость по видам учебной работы, час					Код компетенции	Оценочные средства
		Занятия лекционного типа	Практические занятия	Лабораторные занятия	Консультации	Самостоятельная работа		
Раздел 1 Способы получения электрической энергии								
1	Цикл Ренкина. ТЭС. Термодинамический цикл преобразования теплоты в работу. Виды турбин	1				5	ПК-3 3-1 ПК-3 У-1 ПК-3 В-1 ПК-5 3-1	устный опрос; тестирование;
2	Конденсаторы. Технологическая схема ТЭС. Тепловой баланс ТЭС.					5	ПК-3 3-1 ПК-3 3-3 ПК-3 У-1 ПК-3 В-1 ПК-5 3-1	устный опрос; тестирование;
3	Гидравлические электрические станции (ГЭС). Принцип работы активной турбины. Виды турбин. Способы получения напора.					5	ПК-3 3-1 ПК-3 3-3 ПК-3 У-1 ПК-3 В-1 ПК-5 3-1	устный опрос; тестирование;
4	Приливные электрические станции. Принцип действия. Места строительства. Преимущества и недостатки.					5	ПК-3 3-1 ПК-3 3-3 ПК-3 У-1 ПК-3 В-1 ПК-5 3-1	устный опрос; тестирование;
5	Атомные электрические станции. Атомный реактор. Многоконтурные схемы АЭС. Биологическая защита.					5	ПК-3 3-1 ПК-3 3-3 ПК-3 У-1 ПК-3 В-1 ПК-5 3-1	устный опрос; тестирование;
6	Воспроизводство ядерного топлива. Принцип получения ядерной реакции.					5	ПК-3 3-1 ПК-3 3-3 ПК-3 У-1 ПК-3 В-1 ПК-5 3-1	устный опрос; тестирование;
7	Перспективы атомных электростанций. Охрана окружающей среды. Преимущества атомной энергетики. Последствия крупных аварий на ядерных объектах.	1				5	ПК-3 3-1 ПК-3 3-3 ПК-3 У-1 ПК-3 В-1 ПК-5 3-1	устный опрос; тестирование;
8	Магнитогидродинамическое преобразование энергии. Термоэлектрические генераторы. Принципиальная схема МГД-генератора.					5	ПК-3 3-1 ПК-3 3-3 ПК-3 У-1 ПК-3 В-1 ПК-5 3-1	устный опрос; тестирование;

	Трудности создания. Основные достоинства ТЭГ.							
9	Радиоизотопные источники энергии. Принцип действия.					5	ПК-3 3-1 ПК-3 3-3 ПК-3 У-1 ПК-3 В-1 ПК-5 3-1	устный опрос; тестирование;
10	Термоэмиссионные генераторы. Электрохимические генераторы. Принцип действия. Преимущества и недостатки по сравнению с традиционными источниками энергии.					5	ПК-3 3-1 ПК-3 3-3 ПК-3 У-1 ПК-3 В-1 ПК-5 3-1	устный опрос; тестирование;
11	Геотермальные электростанции. Принцип действия. Характерные особенности получения электрической энергии.					5	ПК-3 3-1 ПК-3 3-3 ПК-3 У-1 ПК-3 В-1 ПК-5 3-1	устный опрос; тестирование;
12	Цикл Ренкина. ТЭС. ПЭС.		1			5	ПК-3 3-1 ПК-3 3-3 ПК-3 У-1 ПК-3 В-1 ПК-5 3-1	устный опрос; тестирование;
13	Газотурбинные и парогазовые установки. ГЭС.		1			5	ПК-3 3-1 ПК-3 3-3 ПК-3 У-1 ПК-3 В-1 ПК-5 3-1	устный опрос; тестирование;
14	АЭС. Термоэлектрические генераторы. Радиоизотопные источники энергии. Геотермальные электростанции.					5	ПК-3 3-1 ПК-3 3-3 ПК-3 У-1 ПК-3 В-1 ПК-5 3-1	устный опрос; тестирование;
15	Использование водной энергии Земли. Использование энергии		1			5	ПК-3 3-1 ПК-3 3-3 ПК-3 У-1 ПК-3 В-1 ПК-5 3-1	устный опрос; тестирование;
Раздел 2 Передача электрической энергии								
16	Основные понятия дисциплины: энергосистема, электроэнергетическая система, система электроснабжения, система потребления	2				5	ПК-3 3-2 ПК-3 3-3	устный опрос; тестирование;
17	Линии электропередачи: общие сведения.					5	ПК-3 3-1 ПК-3 3-3 ПК-3 В-1 ПК-5 3-1	устный опрос; тестирование; индивидуальное задание
18	Линейная арматура воздушных линий электропередачи		1			5	ПК-3 3-1 ПК-3 3-3 ПК-3 В-1	устный опрос; тестирование;

							<i>ПК-5 3-1</i>	
19	Влияние энергетики на окружающую среду. Охрана электрических сетей.		1			5	<i>ПК-3 3-1</i> <i>ПК-3 У-2</i> <i>ПК-5 В-1</i>	устный опрос; тестирование;
20	Назначения и конструкции воздушных линий.					5	<i>ПК-3 3-1</i> <i>ПК-3 3-3</i> <i>ПК-3 В-1</i> <i>ПК-5 3-1</i>	устный опрос; тестирование;
21	Линейная изоляция воздушных линий электропередачи		1			5	<i>ПК-3 3-1</i> <i>ПК-3 3-3</i> <i>ПК-3 В-1</i> <i>ПК-5 3-1</i>	устный опрос; тестирование;
22	Линейная арматура изолированных проводов.					5	<i>ПК-3 3-1</i> <i>ПК-3 3-3</i> <i>ПК-3 В-1</i> <i>ПК-5 3-1</i>	устный опрос; тестирование;
23	Воздушные линии с самонесущими проводами		1			5	<i>ПК-3 3-1</i> <i>ПК-3 3-3</i> <i>ПК-3 В-1</i> <i>ПК-5 3-1</i>	устный опрос; тестирование;
24	Воздушные линии с проводами из сшитого полиэтилена		1			5	<i>ПК-3 3-1</i> <i>ПК-3 3-3</i> <i>ПК-3 В-1</i> <i>ПК-5 3-1</i>	устный опрос; тестирование;
Раздел 3 Энергосбережение								
25	Энергосберегающая политика государства. Принципы и постулаты политики. Приоритеты. Государственная информационная система в области энергосбережения.		1			10	<i>ПК-3 3-2</i> <i>ПК-3 У-2</i> <i>ПК-5 У-1</i>	устный опрос; тестирование;
26	Энергоаудит – новое направление XXI века. Принципы и способы энергооценок. Новые способы сбережения и экономии всех видов энергий. Энергетический паспорт объекта.					5	<i>ПК-3 3-2</i> <i>ПК-3 У-2</i> <i>ПК-5 У-1</i>	устный опрос; тестирование;
27	Качество электроэнергии.		1			11	<i>ПК-3 3-1</i> <i>ПК-3 3-2</i> <i>ПК-3 У-2</i> <i>ПК-5 У-1</i> <i>ПК-5 В-1</i>	устный опрос; тестирование; индивидуальное задание
28	Энергосберегающая политика государства.					5	<i>ПК-3 3-2</i> <i>ПК-3 У-2</i>	устный опрос; тестирование;
29	Энергоаудит.		1			5	<i>ПК-3 3-1</i> <i>ПК-3 3-2</i> <i>ПК-3 У-2</i> <i>ПК-3 В-1</i> <i>ПК-5 3-1</i> <i>ПК-5 У-1</i>	устный опрос; тестирование;

							<i>ПК-5 В-1</i>	
30	Энергетические балансы		1			11	<i>ПК-3 3-1</i> <i>ПК-5 У-1</i>	устный опрос; тестирование; индивидуальное задание
31	Потери электроэнергии и мощности.		1			11	<i>ПК-3 3-1</i> <i>ПК-3 3-2</i> <i>ПК-3 У-2</i> <i>ПК-5 В-1</i>	устный опрос; тестирование; индивидуальное задание
32	Определение показателей качества электроэнергии.		1			11	<i>ПК-3 3-1</i> <i>ПК-3 3-2</i> <i>ПК-3 У-2</i> <i>ПК-5 В-1</i>	устный опрос; тестирование; индивидуальное задание
Итого		6	12			189	–	–

5 Образовательные технологии, используемые при различных видах учебной работы

№ темы	Образовательная технология
29, 30	Кейс- метод (Моделирование производственных процессов и ситуаций)
Все	Презентации с использованием проектора и с последующим обсуждением
27, 30, 31, 32	Индивидуальная работа (домашнее задание)
Все	Тестирование

6 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Электронно-информационная образовательная среда представлена личным кабинетом, расположенным по ссылке <https://itport.ugrasu.ru>, электронной библиотечной системой <https://lib.ugrasu.ru>, электронным каталогом Научной библиотеки ЮГУ <https://irbis.ugrasu.ru> и системой дистанционного обучения Moodle, расположенной по ссылке <http://eluniver.ugrasu.ru>.

Методические указания для обучающихся из числа инвалидов и лиц с ОВЗ в доступной для них форме представлены в электронном виде в системе Moodle по ссылке <http://eluniver.ugrasu.ru>.

6.1 Методические указания к занятиям лекционного типа

Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; пометить важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать его научно-педагогическому работнику на консультации, на практическом занятии.

6.2 Методические указания к практическим занятиям

Целью практических занятий является закрепление теоретических знаний и приобретение практических умений и навыков. Методические рекомендации по каждой практической работе имеют теоретическую часть, подготовленную отдельно, или указание на источник, необходимый для подготовки к соответствующему практическому занятию, с необходимыми для выполнения работы формулами, пояснениями, таблицами и графиками; алгоритм выполнения заданий. Практические задания сочетаются с теоретическими знаниями. Проведению практического занятия как правило предшествует самостоятельная работа обучающегося.

6.3 Методические указания к самостоятельной работе

В рамках самостоятельной работы обучающийся знакомится с рабочей программой, особое внимание должно уделяться целям и задачам, структуре и содержанию дисциплины. Анализируется конспект лекций, ведется подготовка ответов к контрольным вопросам,

просматривается рекомендуемая литература, используются аудио-видеозаписи по заданной теме, решаются расчетно-графические задания, задачи по алгоритму и др.

6.4 Методические указания к контрольной работе

В контрольной работе решаются конкретные задачи либо раскрываются определенные условия вопросы. Исходными данными для выполнения контрольной работы могут служить нормативные правовые акты, учебники и учебные пособия, статистические данные, результаты социологических исследований и др. Завершенная контрольная работа, оформленная должным образом, подписывается обучающимся на титульном листе и сдается для проверки научно-педагогическому работнику. Срок сдачи контрольной работы определяется в соответствии с учебным планом и доводится до сведения обучающихся.

7 Фонд оценочных средств для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины, учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

Промежуточная аттестация обучающихся производится в дискретные временные интервалы НПП, обеспечивающими реализацию дисциплины в форме: *экзамена*.

Обучение и контроль обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья при необходимости осуществляется с использованием специальных методов обучения и дидактических материалов, составленных с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся (обучающегося).

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации.

Методическое обеспечение для обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья представлено как электронный учебно-методический комплект документов по дисциплине и размещено в системе «Moodle» (и/или в системе управления электронными образовательными ресурсами) на сайте Университета по ссылке <http://eluniver.ugrasu.ru>.

7.1 Технологическая карта дисциплины

№ п/п	Название темы	Максимальное количество баллов
Обязательный уровень (60 баллов)		
1	Темы 29, 30 Анализ ситуации	8
2	Тема 27 Выполнение индивидуального задания	8
3	Тема 30 Выполнение индивидуального задания	8
4	Тема 31 Выполнение индивидуального задания	8
5	Тема 32 Выполнение индивидуального задания	8
6	Темы 1-32 Тестирование по теоретическим материалам	20
Дополнительный уровень (40 баллов)		
7	Очное участие в конференции по тематике дисциплины	10
8	Публикация научной статьи по тематике дисциплины	20
9	Независимое тестирование по дисциплине	10
Итого		100

Шкала оценивания результатов *по балльной системе*:

1. Для зачёта: «зачтено» от 60 баллов.
2. Критерии выставления оценки по экзамену(дифф.зачету) при промежуточной аттестации:

«отлично» от 90 до 100 баллов;

«хорошо» от 76 до 89 баллов;

«удовлетворительно» от 60 до 75баллов,

«неудовлетворительно» менее 60 баллов.

7.2 Примерные тестовые задания

1. Цикл Ренкина – это...	
1	термодинамический цикл преобразования тепла в работу с помощью рабочего тела, претерпевающего фазовый переход пар-жидкость и обратный фазовый переход жидкость-пар
2	термодинамический цикл преобразования тепла в работу с помощью рабочего тела, претерпевающего фазовый переход жидкость-жидкость и обратный фазовый переход пар-пар
3	термодинамический цикл преобразования тепла в работу с помощью рабочего тела, претерпевающего фазовый переход жидкость-лед и обратный фазовый переход лед-жидкость
4	это идеальный круговой процесс, состоящий из двух адиабатных и двух изотермических процессов
5	термодинамический цикл, описывающий рабочий процесс двигателя внутреннего сгорания с воспламенением сжатой смеси от постороннего источника энергии
2. Совокупность установок, оборудования и аппаратуры, используемых непосредственно для производства электрической энергии, а также необходимые для этого сооружения и здания, расположенные на определенной территории называется...	
1	электрической станцией
2	электрической подстанцией
3	открытым распределительным устройством
4	закрытым распределительным устройством
5	все варианты верные
3. Источники энергии должны быть:	
1	возобновляемыми
2	экологически чистыми
3	не приводить к потерям энергии в тепло
4	быть безопасными
5	все варианты верные
4. Потерей напряжения в линии называется...	
1	разность комплексов напряжения в начале и конце линии
2	модуль падения напряжения
3	разность модулей напряжения в начале и конце линии
4	разность между максимальным и минимальным значениями напряжения в линии
5	изменение модуля напряжения на единицу длины
5. Электростанция, на которой происходит преобразование механической энергии падающей воды в электрическую, называется	

1	атомной электростанцией
2	приливной электростанцией
3	гидроэлектростанцией
4	тепловой электростанцией
5	геотермальной электростанцией

7.3 Контрольные вопросы по дисциплине

1. Нетрадиционные источники получения электрической энергии. Классификация.
2. Структурные схемы открытых распределительных устройств электростанций.
3. Структура потерь электрической энергии и мощности.
4. Качество электроэнергии. Номенклатура показателей качества электроэнергии.
5. Регулирование напряжения в электрических системах.
6. Методы расчета потерь электроэнергии.
7. Классификация электрических сетей.
8. Основные элементы электрических станций и подстанций.
9. Основные понятия в области энергосбережения. Их характеристика.
10. Общие положения учета энергоносителей.

7.4 Примерные темы индивидуальных заданий (домашнее задание, по вариантам)

1. Расчет потерь электроэнергии в основных элементах электроэнергетической системы.
2. Определение показателей несимметрии нагрузки.

8 Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение дисциплины

8.1 Перечень учебной литературы

1. Калентионюк, Е. В. Оперативное управление в энергосистемах: учебное пособие / Е. В. Калентионюк, В. Г. Прокопенко, В. Т. Федин. – Минск: Вышэйшая школа, 2007. – 351 с. http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=65574.

2. Полищук, В. И. Общая энергетика: учебное пособие / В.И. Полищук. – Москва: ООО Научно-издательский центр ИНФРА, 2021. – 208 с. <http://znanium.com/catalog/document/?pid=1039242&id=361280>.

3. Широбокова, О. Е. Общая энергетика: учебно-методическое пособие для бакалавров очной и заочной форм обучения по направлению 13.03.02 - электроэнергетика и электротехника / О. Е. Широбокова, Д. В. Кирдищев. – Брянск: Брянский ГАУ, 2018. – 179 с. <https://e.lanbook.com/book/133094>.

8.2 Информационно-образовательные (правовые) ресурсы в сети «Интернет»

№	Ссылка на информационный ресурс	Наименование ресурса в электронной форме	Доступность
Электронно-библиотечные системы			
1	http://diss.rsl.ru	Электронная библиотека диссертаций РГБ	авторизированный доступ
2	http://e.lanbook.com	ЭБС издательства «Лань»	авторизированный доступ
3	http://znanium.com	ЭБС «ZNANIUM.COM»	авторизированный доступ
4	https://urait.ru/	ЭБС «Urait»	авторизированный доступ
Информационные справочные системы			

5	http://www.consultant.ru	СПС КонсультантПлюс	авторизированный доступ
6	https://www.garant.ru	СПС Гарант	авторизированный доступ
Профессиональные базы данных			
7	http://elibrary.ru	Научная электронная библиотека elibrary.ru	авторизированный доступ
8	https://webofscience.com	Международная наукометрическая база данных (МНБД) Web of Science	авторизированный доступ
9	https://www.scopus.com	База данных международных индексов научного цитирования Scopus	авторизированный доступ

8.3 Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, используемого при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, в том числе отечественного производства

Программное обеспечение Office Professional plus 2016 Russian OLP NL Academic Edition.
 Программное обеспечение Windows Professional 10.

8.4 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Учебная аудитория лекционного типа: компьютер/ноутбук, проектор, экран, учебная мебель, учебная доска.

Учебная аудитория для проведения практических занятий: учебная мебель, интерактивная доска; персональные компьютеры; лабораторные стенды: «Промэлектроника», «Уралочка», «Промавтоматика»; комплект лабораторного оборудования "Электротехника, основы электроники, электрические машины, электропривод"; набор по передаче электроэнергии.

Учебная аудитория для самостоятельной работы: учебная мебель, компьютеры с выходом в интернет и доступом к электронной информационно-образовательной среде.

9 Лист дополнений и изменений, внесенных в рабочую программу:

1. Дополнения и изменения в рабочей программе

В рабочую программу вносятся следующие изменения:

- 1) _____;
- 2) _____;
- 3) _____.

2. Разработчик:

(ученая степень, ученое
звание)

(подпись)

(И. О. Фамилия)

3. *Согласовано руководителем образовательной программы по направлению подготовки (специальности) (код и направление подготовки (специальности))*

(ученая степень, ученое
звание)

(подпись)

(И. О. Фамилия)

4. Изменения, внесенные в рабочую программу, одобрены на заседании учебно-методического совета _____ протокол № ____ от _____.
(институт) (дата)